

Un concepto precario: la “intensidad del Impacto”

* La adecuación biomecánica

El Proyecto Valoración de Daños Personales, el artículo 23-2 (*Indemnización por traumatismos menores de la columna vertebral*) en su punto d se remite, al “**criterio de intensidad** que consiste en la adecuación biomecánica entre la lesión sufrida y el mecanismo de su producción, teniendo en cuenta la intensidad del accidente y las demás variables que afectan a la probabilidad de su existencia.

Por supuesto para el estudio *médico* de las lesiones por accidente de tráfico en su etiología (causa) y patogénesis (mecanismo) hay que dar entrada a la biomecánica. Mas cosa distinta es determinar en que término se concibe tal “la adecuación biomecánica”. De lo contrario ciertos planteamientos se van revelar sumamente precarios, muy alejados de la misma práctica médica.

Hay que puntualizar en primer término que **asimilar las lesiones al estado del automóvil involucrado en el accidente es poco acertado**. “La intensidad del accidente” y más si se remite a los daños sufridos por el vehículo en su contemplación superficial y externa, no es ni mucho menos paralela a alcance del potencial lesivo con ocasión de un impacto automovilístico, como lo prueba la experiencia cuando se remite a las Colisiones a Baja Velocidad (CBV). Por supuesto que hay que tener muy presente las “demás variables que afectan a la probabilidad de su existencia”, pero muchas más de las que algunos creen.

Este terreno es mucho más complejo. En efecto, la gamma de variantes es enorme, a veces con resultados sorprendentes. Basta una sencilla observación: varias personas viajando en un mismo automóvil, ante el mismo impacto, sufren o pueden sufrir tantas veces consecuencias lesivas muy diferentes, tanto que incluso unos pierdan la vida en ese instante, y otros, “milagrosamente” resultan ilesos.

* **El lesionado ha de ser considerado en su individualidad**. Las especulaciones biomecánicas ante un accidente en concreto, tomando como referentes experimentos teóricos, pretendiendo obtener conclusiones respecto al accidente en concreto pueden ser muy desafortunadas.

Los **patrones lesionales**, como los que manejan los ingenieros biomecánicos y que se estudian en la industria automotriz sirven para desarrollar sistema de prevención, pero tienen un carácter muy general. Esto explica que muchas veces estén muy alejados de la que sucede en particular en la vida real de un accidente en cuestión, como se aprecia en el ejercicio médico.

Lo cuantitativo ligado a la intensidad del impacto, como fuerza externa con posible incidencia en la víctima, en modo alguno ha de superponerse a **lo cualitativo**. Cada situación merece una ponderación propia. Tanto que en la adecuación biomecánica en ciertos casos se ha de marcar más lo cualitativo con remisión a una serie de parámetros imposible de colacionar previamente, dado la gran variación de los mismos.

En términos biomecánicos hay que atender a cada caso en particular. Por ejemplo en el caso de un choque frontal, las consecuencias sobre la extremidad inferior pueden ser muy diferentes según el miembro en el momento del impacto se encuentre en flexión / semiflexión, extensión /semiextensión, en abducción (separación) o aducción (aproximación) de la cadera, pues la canalización de las líneas de fuerza son totalmente distintas, esto es con resultados traumáticos también muy diferentes según la posición de tal o cual segmento corporal, y ya no sólo en el momento del impacto, sino también la posición final de la víctima: cuando esta va a ser evacuada condiciona su rescate, pudiendo a veces darse lesiones sobreañadidas, a veces imposible de evitar.

El ejemplo que sigue quiere incidir en lo dicho. El paciente sufrió accidente de tráfico por ALCANCE en 2013. Se trata de un mecanismo Aceleración/Deceleración (AD) que se en este caso se inscribe como LATIGAZO CERVICAL, de alto potencial lesivo, traduciendo sus consecuencias no sólo al cuello sino también pudiendo involucrar al resto del raquis. Como **factores de agravación** en este caso hay que colacionar la posición inicial de la cabeza del lesionado, el que el accidente ocurra en una rotonda, la zona de impacto trasero (gancho de remolque). Y en efecto, **tal impacto trasero ocurre en una rotonda**, estando en ese momento detenido el automóvil del lesionado, y con la cabeza girada hacia la izquierda, incidiendo en un área de escasa deformación, una zona dura con especial resistencia a la deformación (gancho de remolque). A esto hay que añadir que el impacto tiene entre los dos vehículos tiene lugar en condiciones de incompatibilidad tanto geométrica como de peso, lo que se traduce también en un incremento del potencial lesivo. El paciente viajaba en un modesto vehículo utilitario ligero (peso 800 kilos) y es impactado por la parte trasera por una furgoneta de reparto 200 (1400 kilos) con especial incidencia en la zona del gancho de remolque. También hay que conocer si la furgoneta estaba cargada en el momento del alcance, en cuyo caso las consecuencias son todavía mas graves.

En los casos de lesiones en la columna vertebral, entre otras, sucede otro tanto, habiendo de colacionar diversos factores, de lo que ya se ha hablado en repetidas ocasiones. Pero es obvio que esos factores **en gran número de casos permanecen ocultos, por lo que el nexa causal hay que establecerlo a partir de la realidad traumática al lado del criterio médico.**

Ya se apunto que el Informe Biomecánico “ingenieril”, tantas veces estéril por su carencia de sustantividad en este orden, hay que plantearse la consideración en todo su valor del examen clínico inicial: el que surge como consecuencia de la *realidad traumática*, lo del accidente en cuestión. Cuando tal realidad ha sido constatada, por el médico que recibe al paciente *por ese accidente* (ya en se momento o algún tiempo después) apreciando por su exploración facultativa, síntomas y signos clínicos de patología aguda (como, por ejemplo, dolor cervical, contractura sobrevenida, parestesias ocasionales y que a veces se despiertan tiempo después, lo que no es nada infrecuente, junto a otros síntomas/signos clínicos) no cabe duda de que tal nexa causal es innegable. Tal *iter* no es otro que el que obedece a los *principios elementales de la exploración clínica* y del genuino hacer médico, que en modo alguno puede ser desplazado por opiniones de quienes carecen de una formación clínica equiparable. /// Tal *realidad traumática* adquiere es el criterio que más relevancia se le ha de conceder, al menos en principio (*) y que en gran número de ocasiones podrá sumarse a otros criterios causales, como la *topografía lesional* (ya en la zona anatómica inicialmente interesada, ya a distancia) *cronología sintomática* (que tantas veces se difiere en el tiempo en todo o en parte) *la ausencia de estado anterior* (o agravación sobre un estado previo, que en cualquier caso no rompe para nada la causalidad, antes bien lo explica) factores que a su vez permiten llegar a la *suficiencia diagnóstica* sobre un *mecanismo lesional* en ocasiones complejo, que no pocas veces va más allá de patrones cinemáticos simples o/y teóricos.

(*) No obstante tal informe inicial de asistencia inicial ha de ser considerado dentro de sus límites. “En los Servicios de Urgencia Hospitalarios, y establecimientos sanitarios asimilados, **no se puede pretender que se haga en esa primera asistencia un diagnóstico concreto**, y en todo su alcance, del proceso que surge a raíz del accidente de tráfico. Un proceso con un juicio

pronóstico inicial de “leve” puede evolucionar no pocas veces hacia una mayor severidad. Es por eso que en la práctica clínica siempre se usa al clásica y prudente fórmula se “leve salvo complicaciones”. Tal entender ha sido recogido por los tribunales en más de una ocasión. Así, el Juzgado Contencioso nº 8 de Sevilla absolvió en 2007 al Servicio Andaluz de Salud ante la demanda interpuesta por una paciente por retraso en el diagnóstico en el servicio de urgencia, precisamente argumentando que **en urgencias no hay diagnóstico definitivo, tan sólo una impresión diagnóstica** (ver *Diario Médico*, 05.11.2007). Ref.- *Protocolo de los Indecentes. El PIPÍ de los CACA del Profesor U...* epígrafe 4.4. “acceder al informe de urgencias” www.peritajemedicoforense.com septiembre / 2013.

Ref. *Accidentes de Tráfico y nexos causales de las lesiones y secuelas. Inutilidad del Informe Biomecánico del Ingeniero* (Parte Segunda) www.peritajemedicoforense.com septiembre/2014).

* **Las leyes de descomposición de fuerzas** tienen interés en gran número de accidentes

Las **propiedades mecánicas pasivas de los tejidos biológicos** (como músculos, tendones, huesos, vasos sanguíneos, etc.) **son diferentes de unas personas a otras**, y en general la “resistencia de materiales” ligada a los mismos se ve considerablemente mermada conforme pasan los años, más aún cuando el proceso involutivo / degenerativo se ve presenta con antelación por motivos diversos.

Cuando se produce un hecho traumático por un accidente de tráfico, el biosistema humano va a experimentar una deformación de tipo variable, según la intensidad del impacto junto a otros factores, lo cual además de su impronta, puede dejar en su proyección más directa (lesión in situ) otros efectos.

“Toda fuerza o carga aplicada sobre un cuerpo hay que analizarla bajo aspectos de incidencia, asimilación, distribución y traslación” (HERNÁNDEZ CORVO). Esto quiere decir que no basta con la apreciación de la lesión local, directamente observable, pues muchas veces despliega su eficacia también a distancia.

Estas mismas consecuencias han de ser estudiadas siguiendo un orden secuencial, tal que “la fuerza o carga incide y es analizada positiva o negativamente; asimilada o rechazada.

La asimilada es distribuida en función de la magnitud incidente, provocando la descomposición asimilativa. La distribuida, descompuesta, es trasladada a otros sectores del organismo, promoviendo nuevas distribuciones, descompensaciones y traslaciones que concluyen con la asimilación de una parte de la carga y trasladada al resto” (HERNÁNDEZ CORVO).

Ref. *Biocinématica del accidente de tráfico*, Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1999.

El **criterio topográfico** que se recoge en el mismo artículo artículo 23-2 (punto c, que consiste en que haya una relación entre la zona corporal afectada por el accidente y la lesión sufrida...) puede ser también inadecuado, aunque se matiza a continuación diciendo “salvo que una explicación patogénica justifique lo contrario”.

Cuando el daño se traduce en una afectación funcional, y en ocasiones aparece a distancia de la región anatómica que sufrió las primeras consecuencias del traumatismo, y ya no sólo funcionalmente, sino que también puede determinar lesiones estructurales.

De cualquier modo la lesión ha de ser conocida en su repercusión funcional, y no sólo en su aspecto estático (o daño estrictamente orgánico). “La localización de la lesión como tal daño orgánico no equivale a la localización de la función. La lesión, bajo estas matizaciones, altera o puede alterar componentes de un sistema funcional” (PEÑA CASANOVA).

Además la asimilación de fuerzas y sus efectos sobre el organismo no sólo dependen sólo de la intensidad de las mismas, sino de sus puntos de aplicación ligando la posición de la víctima, junto a sus segmentos corporales, en el momento del impacto.

Pre-Impacto, Impacto y Post-Impacto

* **Un error muy extendido** es circunscribir las consecuencias lesivas en los accidentes de automóvil al impacto, remitiéndose, con más o menos rigor, a la “biomecánica” del impacto. En realidad en estos casos en el análisis cinemática hay que considera tres fases: pre-impacto, impacto (propriadamente dicho) y postimpacto.

● **PRE-IMPACTO**.- En esta fase la víctima puede o no ser consciente de la inminencia del choque, esto es, puede o no captar la señal de alerta, con lo cual podrá o no poner en marcha gestos y movimientos concretos. En la posición sentado la columna vertebral es una región sensible, especialmente el raquis cervical en su conjunto, así como las zonas de transición cervicodorsal, dorsolumbar (D12/L1) y la charnela lumbo-sacra (L5/S1).

Habrá que acercarse pues a la posición partida: posición del ocupante, posición de la cabeza (rotación, inclinación); grado de "preparación muscular" (tensión muscular) inmediatamente antes del impacto; elementos de retención y seguridad,.... –

La **posición exacta del sujeto sobre el asiento** importa ya que condicionará su respuesta ante el IMPACTO. Entre otros factores se debe tener en cuenta la distancia del tronco al respaldo del asiento, el grado de giro vertebral (derecha /izquierda) así como su desplazamiento anterior; igualmente el tipo de asiento es importante.

“En los casos de latigazo cervical se produce en situaciones distintas en los diferentes accidentes de tráfico. Los datos que pueden ser relevantes para la comprensión de cómo se lesionó el cuello han de ser registrados...” “Hay muchos factores que complican la evaluación y aplicación de los hallazgos los patológicos. No sólo hay diferencias entre los pacientes en términos de anatomía de pre-trauma y condición fisiológica, pero también por la magnitud y dirección del impacto, así como la posición exacta de la columna vertebral cervical en el momento del efecto traumático, aspectos que todos ellos son significativos, para el grado de impacto en las diversas estructuras de la columna cervical”. (Ref. Latigazo Cervical. Diagnóstico y Tratamiento Precoz. Grupo de Trabajo de la Sociedad Sueca de Medicina, 2006, www.peritajemedicoforense.com, 16.01.2013).

● **EL IMPACTO** es el efecto de la fuerza o conjunto de fuerzas que se aplican bruscamente, esto es, el efecto del choque sobre la víctima. En sus consecuencias sobre la estructuras orgánicas destacan:

- resistencia que a raíz del efecto impactante pudo encontrar la víctima en el recorrido de su trayectoria, al ser impulsada y proyectada fuera del lugar que ocupaba inicialmente.

- descomposición del movimiento, en sus respectivas acciones cinesiológicas, globales y segmentarias, y, a su vez, en sus cadenas cinéticas (abiertas, cerradas, invertidas).
- reacciones motóricas del lesionado, con movimientos voluntarios, involuntarios, gesto defensivo, acciones reflejas; desplazamientos segmentarios activos/pasivos –en flexión forzada o en extensión, abducción, rotación, etc– conscientes, inconscientes, aproximación biomecánica a los momentos de fuerza actuantes en relación con el proceso traumático.

En atención a las aludidas reacciones motóricas en el curso del accidente por parte del lesionado, como desplazamientos globales, segmentarios; gestos defensivos, cadenas cinemáticas... habrá que considerar los elementos fisiológicos / fisiorgánicos de retención de los que dispone el individuo para hacer frente al insulto accidental que irrumpe súbitamente, con el fin de aminorar y protegerse de la intensidad de esa violencia.

Tampoco se puede desconocer el papel de la *condición orgánica de la víctima*, pues los elementos de retención serán tanto más activos cuanto mayor sea la integridad de las estructuras que los sustentan, en atención a la potencia y la fuerza muscular, la resistencia, la habilidad, rapidez, etc. Por el contrario, a medida que la involución y el paso de los años va haciendo mella en la persona, esa capacidad defensiva ante la agresión traumática se considerablemente mermada, aparejando un mayor potencial lesivo.

Para ello es útil recabar los **datos relacionados con el lesionado con el medio**, como el punto de partida o lugar que ocupaba la víctima en el vehículo, y no sólo eso, sino también la *postura* de partida, así como la posición en la que hallaba en el momento de ocurrir el accidente (sentado normalmente, recostado hacia delante, hacia atrás, lateral derecho/izquierdo, tendido sobre el asiento posterior, consciente, dormido).

Es importante el tipo de vehículo. “La asociación entre lesividad y clase de vehículo esta en relación inversa al peso de este” (PARTYCA, 1990). “En conjunto para todos los tipos de accidente, el riesgo de fallecer en un vehículo de 900 kilos de peso es de 2,8 veces mayor el de fallecer en uno de 1800 kilos. Si se consideran las colisiones entre dos vehículos, el riesgo de fallecer en el vehículo de 900 kilos es tres veces superior al del vehículo de 1800 kilos” (Ref. GONZÁLEZ-LUQUE, Seguridad vial y Medicina del Tráfico, págs. 61-62, Masson, S.A., 1987). De lo anterior se extraen consecuencias en cuanto al potencial lesivo aún en los casos que no se hayan producido víctimas mortales.

Entre las variedades de choque el impacto lateral hoy día constituye un desafío mucho mayor que la colisión frontal. En los impactos laterales “las lesiones de la columna cervical, son diferentes a las del impacto frontal. El centro de gravedad de la cabeza, anterior y superior al tronco, permanece en su sitio en los instantes iniciales del impacto, mientras se produce el desplazamiento del tronco para girar hacia el sitio del impacto, y luego en su dirección, llevando a la luxación vertebral, fundamentalmente en las dos primeras vértebras” (C.GRECO, citando a SIEGEL Jh. y MASON-GONZÁLEZ, J., en Biomecánica del trauma, 10.05.01, Uruguay). Las lesiones de la columna cervical por impacto lateral son distintas a las del impacto frontal y posterior, a veces más graves, más aún cuando en el impacto hay que sospechar un componente

de rotación. (Hace unos meses, en un centro urbano, una joven de treinta años sufrió un impacto lateral a baja velocidad. A las pocas horas sintió un gran dolor; y ya en el hospital se pudo apreciar la fractura de un cuerpo vertebral cervical).

- **POST-IMPACTO.** En esta fase hay que tener en cuenta que se pueden producir lesiones sobreañadidas ligadas a actos, gestos y movimientos posteriores al impacto.

Entre otras circunstancias es importante conocer las **condiciones de evacuación del lesionado** (cualificada, no cualificada, terrestre, aérea...) a veces muy traumáticas, determinando lesiones sobreañadidas, y que el patrón lesional del impacto no es el que las produce, sino sus efectos “colaterales” o/y derivados.

En otras ocasiones, son gestos y movimientos bruscos que la víctima del accidente realiza una vez finalizado el choque. Así, en un impacto frontal, se explica la lesión del rodete glenoideo del hombro, pero no es tan fácil comprender como puede alcanzar al maguito de los rotadores. No obstante si se tiene conocimiento de que, por ejemplo, el lesionado, ya finalizado el impacto (frontal) sale del vehículo, y al notar un dolor intenso en el cuello y parte occipital bruscamente se hecha la mano, elevándola, a esa región, y con ocasión de tal movimiento el manguito rotador se puede desgarrar, más todavía en sujetos predispuestos, como los que por su ocupación tienen un debilidad previa esa zona tendinosa.

Una llamada de atención: cuando se realiza la evacuación del lesionado lo lógico es que se la ambulancia lo traslade al centro hospitalario más próximo, razón que adquiere mayor peso cuando tal proximidad se une a la existencia de un establecimiento sanitario público de toda garantía. En algunas ocasiones, por motivos que ahora no se van a exponer, no ocurre así. Esto puede resultar tener graves consecuencias para el lesionado...

En este apartado del post-impacto, las lesiones sobreañadidas pueden darse por múltiples motivos, **pero que en cualquier caso están ligadas al hecho traumático inicial.**

De este modo cabe pensar en lesiones tendinosas debidas al uso de determinado antibióticos (*) que se pudiera necesitar por los motivos que fuera en el curso del tratamiento del accidente. Igualmente cuando el lesionado ha de estar encamado durante algún tiempo, o guardando un especial reposo, pueden aparecer atrofas musculares que desencadenan sufrimientos osteoarticulares inexistentes antes del accidente, y que son difíciles de tratar o dejan secuelas, como en personas de avanzada edad en las que las terapias curativas con mucha frecuencia se resisten.

(*). La administración de ciertos antibióticos, como Ciprofloxacino y drogas asimilables a su principio activo (que a menudo se prescribe para tratar infecciones bacterianas como la cistitis, infección del tracto urinario, infección de la próstata, del oído, bronquiales...) pueden causar, entre sus efectos secundarios, inflamación de los tendones, su debilitamiento y en ciertos casos llegar a su ruptura, o precipitar tal ruptura ante impactos habitualmente considerados de escasa consideración. Tomar ciprofloxacino aumenta el riesgo de que desarrolle tendinitis (inflamación del tejido fibroso que une un músculo a un hueso) o que tenga ruptura de un tendón (desgarro del tejido fibroso que une un músculo a un hueso) durante su tratamiento o hasta por varios meses después. Estos problemas pueden afectar los tendones del hombro, la mano, la parte posterior del tobillo o de otras partes del cuerpo. La tendinitis o la ruptura de un tendón pueden producirse en personas de cualquier edad, pero el riesgo es mayor en personas de más de 60 años. El riesgo aumenta cuando al tratamiento se añade el uso de corticoides. Tal complicación se ha visto que tiene especial incidencia en el tendón de Aquiles.

(Ref. Accidentes de Tráfico y nexos causales de las lesiones y secuelas. Inutilidad del Informe Biomecánico del Ingeniero. www.peritajemedicoforense.com, septiembre/2014).

En resumen, estos breves apuntes quieren recordar que circunscribir el nexo causal de las lesiones y secuelas por accidente de tráfico a la “biomecánica del impacto” puede llevar a grandes errores, como los que se fraguan a partir de la consideración únicamente de patrones lesionales teóricos, que por otra parte están muy alejados de lo que sucede en la realidad. Una correcta evaluación de las lesiones y secuelas en un por hechos de la circulación hay que tener muy presente que:

- las consecuencias lesivas del accidente no pueden quedar reducidos al impacto propiamente dicho, dando entrada únicamente a los patrones biomecánicos de esa fase.

- antes bien, hay que considerar toda la “cadena evaluativa” revisando todos sus eslabones, y en su sucesiva concurrencia o presentación, como son: a) las fuerzas generadas; b) las características de los vehículos implicados; c) el tipo de colisión; d) la “tercera la respuesta” del ocupante a la colisión (medidas de autoprotección, posición, predicción) (*)

- finalmente al individuo pero no solo en su aspecto orgánico (edad por su resistencia ósea y ligamentaria, tipo de ocupación por el desgaste de ciertas articulaciones) sino también en su la repercusión en su esfera psíquica.

En una colisión de baja intensidad con ausencia de daños en el vehículo, un ocupante con un antecedente de intervención de hernia discal cervical previa con alta médica, ya reincorporado a su actividad habitual, con toda probabilidad sufrirá un autentico stress ante el temor de volver a presentar el cuadro clínico que le llevó al quirófano e incluso puede generarle un autentico stress postraumático. Por otro lado no cabe tampoco olvidar el considerar el aspecto social y laboral del lesionado, pues más en la situación actual muchos pacientes tras un accidente deben compaginar el proceso asistencial con su actividad laboral aunque está les perjudique y disminuya el tiempo de recuperación e incluso les exponga a quedar con secuelas.

(*) En todo caso para entender la patogénesis lesional, hay que desplegar la cinemática vinculada a los daños potenciales que se pueden producir en las distintas fases del impacto tal que: primera colisión: el impacto del vehículo propiamente dicho, contra otro vehículo (parado o en movimiento) o contra cualquier otra estructura fija o móvil; segunda colisión: el choque del ocupante al encontrarse con los elementos internos y "paredes" del vehículo en que viaja, esto es, la interferencia del viajero con el interior del automóvil o colisión humana. Son lesiones directas y a veces visibles en el cuerpo humano Y la tercera colisión que se produce como consecuencia del impacto que sufren entre si las estructuras (estructuras de sostén) de los propios órganos de los ocupantes accidentados. Son lesiones indirectas, no visibles directamente, por proyección de las vísceras en sus cavidades, violentando su posición normal ("cavitación") como consecuencia de mecanismos de aceleración / desaceleración (AD), pudiendo sufrir los órganos daños de diversa índole, como desgarros, compresión, cizallamiento de pedículos vasculares, conmociones vibratorias, desprendimiento, por efecto, en definitiva, de las leyes de la inercia.

27/enero/ 2015

Miguel Rodríguez Jouvencel
mrjouvencel@gmail.com