



Facultad de Ciencias de la Salud

Carrera: *Licenciatura en Kinesología*

Nombre de la Cátedra: *Seminario de Tesis.*

Título del Trabajo: *“Síndrome de contractura del trapecio en Automovilismo Deportivo”*

Autor: *Matías Purita*

Asesoramiento

Tutor: *Lic. Tomas Caputo*

Departamento de Metodología de la Investigación:

Lic. Cecilia Rabino

Lic. Mónica Pascual

Septiembre --- 2008

AGRADECIMIENTOS

MUCHAS GRACIAS !!!!!!!!!!!!!

...a mis compañeros por haberme tratado siempre con respeto y por sobre todo con solidaridad.

...a mis profesores por que tengo la certeza que siempre hicieron todo lo posible para ayudarme.

...al Lic. Daniel H. Clavel, por enseñarme a organizarme cuando se esta frente a algunas cuestiones de índole kinesiológico o no. (E.O.P.A)

...a mi tutor, el Profesor Licenciado Tomas Caputo, por darme la oportunidad de aprender cada día algo nuevo a su lado.

...a Luciana Vertonucci, por hacer todo lo posible para lograr que éste alumno haya aprendido algo de ingles, sumando a sus conocimientos buen humor y mucha paciencia, siempre.

... al Dr. Simon Glas, por su amor a la fisiología.

...a mis hermanos, por ser siempre mis amigos y a mis amigos por tratarme como a un hermano.

...a mis padres por la educación que me dieron y por que vivo orgulloso de llevar su apellido y su sangre.

...a mis dos hijas por llenar mi corazón de felicidad.

...a mi compañera en la vida, mi mujer, por haber hecho suyo este proyecto de estudiar kinesiología, manteniendo siempre unida esta familia, haciéndome las cosas mucho mas fáciles y por desearme “suerte”, antes de cada uno de todos los exámenes, transformándose en mi cábala infalible.



RESUMEN

Esta es una investigación que se realizó entre 47 pilotos de autos de carreras de la provincia de Buenos Aires, que participan de la categoría regional, Turismo Special de la Costa. Que trata de identificar cuáles son los factores que favorecen las contracturas de los músculos de la zona alta de la espalda, en particular el trapecio, para luego proponer un plan kinésico preventivo de esta afección tan común entre estos deportistas. Para alcanzar dicho objetivo, se realizó una entrevista personalizada a cada piloto, donde los datos obtenidos nos dieron clara evidencia de que estos deportistas carecen de un entrenamiento específico para la práctica del automovilismo deportivo y mucho menos aun de una mirada preventiva. No debemos olvidarnos de que se trata de una categoría amateur donde muchos de los participantes poseen otra profesión u oficio, lo cual les resta tiempo para dicha preparación física, no obstante esto es inminente la profesionalización de esta y cada una de las categorías del automovilismo argentino, cosa que estos deportistas y sus equipos deberán empezar a tener en cuenta, y, de alguna manera, esta es la incógnita que esta investigación plantea.



INTRODUCCION

El automovilismo deportivo es una competición o prueba de velocidad entre vehículos terrestres propulsados mecánicamente, sobre distintos tipos de pistas. Los competidores corren juntos o en solitario, en cuyo caso son cronometrados por separado. Esta descripción comprende una variedad considerable de carreras: auto cross, carreras sobre pistas de hierba, kart, rallies, carreras a campo traviesa, carreras fuera de pista, carreras de coche de serie y carreras de autos monoplace. Hay muchas subdivisiones y clases de vehículos. Este es uno de los deportes más populares del mundo e involucra a empresas, fabricantes, deportistas, ingenieros y patrocinantes. Los ingenieros desarrollan las últimas tecnologías en motores, aerodinámica, suspensión y neumáticos para lograr el máximo rendimiento. Cada categoría tiene su reglamento que limita las modificaciones permitidas para los motores, el chasis, la suspensión, los neumáticos, el combustible, etc. Las carreras comenzaron al poco tiempo de la invención del primer coche alimentado con gasolina, la primera carrera de automóviles se celebró en 1887. Entre las dos guerras mundiales, el deporte prosperó enormemente en Europa y Estados Unidos. Se construyeron numerosos circuitos y se desarrollaron coches mejores y más rápidos. Después de la Segunda Guerra Mundial el crecimiento y la popularidad del deporte se incrementaron y se celebraron muchas carreras más. En nuestro país es el segundo deporte más importante, desde los años '60 donde se disputaban competencias que unían varias provincias, hasta hoy en día donde en cada circuito, cada fin de semana de carreras se puede ver que permanece intacta la pasión por este deporte.

Existen numerosas categorías a nivel nacional y regional, esta investigación se centrará en la categoría: T.S.C: (Turismo Special de la Costa), que cuenta con la participación de 47 pilotos, se disputan catorce fechas a lo largo de cada año, y cada una de estas consta de dos días completos de actividad tanto de pilotos como de equipos, los circuitos se van alternando entre las ciudades del centro y sudeste de la provincia de Buenos Aires siendo la categoría fiscalizada por La Asociación De Volantes De La Republica Argentina. En la actualidad los autos de carreras, se fabrican bajo los mismos conceptos independientemente de la categoría en la cual competirán, a saber: se parte de estructuras tubulares que aseguran un mínimo despegue del suelo, que compensen las diferentes torsiones a las que son sometidas estas estructuras (de ahí la gran rigidez de los



autos), en post de un mejor grip (agarre) ofreciendo iguales variantes o puntos de anclaje para las suspensiones, con la consiguiente transmisión de vibraciones al cuerpo del piloto ya sea a través del recorrido de: -cubiertas, suspensión, columna de dirección, volante, manos y a todo miembro superior y cintura escapular; como así también: cubiertas, amortiguadores, estructura tubular, butaca, apoyo isquiático, columna vertebral. Conformándose así dos vectores de fuerza, concluyentes en la zona cervical, a través de los cuales se transmitirán las vibraciones Esta estandarización en la forma en que se construye un auto de carreras tiende como es lógico, a responder a los cada vez más altos índices de seguridad necesarios en esta disciplina, en los que se tiene muy en cuenta materiales de construcción, índices de deformabilidad de esos materiales, etc. Teniendo en cuenta que la tecnología hoy avanza a pasos agigantados en post del aumento de la velocidad de los autos de carreras.

En trabajos anteriores¹ se han observado en los pilotos afecciones comunes a todos ellos como, lumbalgias, algias por sobreestiramiento del nervio ciático, y fundamentalmente cervicalgias , dentro de estas ultimas es que encontramos el ***síndrome de contractura del trapecio***, derivado principalmente de la postura del pilotos por tiempos sostenidos y talvez por la falta de entrenamiento específico de las estructuras musculotendinosas comprometidas durante el gesto motor característico de este deporte como es la posición sedente con la elevación de los miembros superiores por encima de la línea de los hombros. Debemos saber también, que la media de duración de una carrera es de entre 45 y 60 minutos, donde se ejerce una demanda casi continua de los músculos del cuello, especialmente del trapecio ya que sus inserciones alcanzan las articulaciones de cabeza, cuello y cintura escapular, es por esto que el dicho músculo suele ser asiento de disfunciones y de trastornos, sobre todo en esta tareas estáticas y repetitivas con los brazos elevados y la visión fija, puesta en la pista; y al inclinar la cabeza hacia la flexo extensión, producto de las desaceleraciones por bruscas frenadas, o bien al aumentar o descender los cambios, se necesita más fuerza muscular para equilibrar la cabeza, sobre todo en períodos prolongados aparece una fatiga muscular notable.

¹ Lic. Seara, Mariano; "Experiencia con pilotos del Tango Rally Team" en: A.K.D; Buenos Aires, 2007, XIV, Pág.:12.

Lic. Mastrangelo, Ruben; "Automovilismo Deportivo", en: A.K.D; Buenos Aires, 2003, VII, Pág.:22.



Además de la fatiga muscular, la inclinación y la basculación de la cabeza dan lugar a una mayor compresión de los discos intervertebrales, lo que puede acelerar los procesos degenerativos. Los músculos que rodean el cuello actúan también en el trabajo de los brazos, a fin de estabilizar el complejo cabeza-cuello- hombro-brazo.

También reconocemos aspectos propiamente competitivos de este deporte, como es el stress pre-competitivo, o bien ya en el terreno de la psicología se habla de terapéuticas sobre la atención, la agresividad, y el carácter de los pilotos. Si bien estos últimos son temáticas muy interesantes y que evidentemente hacen a la integridad de un atleta, carecen del enfoque Kinésico que tendrá en esta investigación. Cabe destacar que no es mucha la información sobre este tema y menos aun bibliografía referida específicamente a estos deportistas en lo que a prevención se refiere; en cambio si hemos encontrado basta información en el área de lo traumatológico, es decir, la parte de accidentología y traumatismos que son dos aspectos de este deporte que exceden los límites de esta investigación.

A lo dicho hasta acá, podemos agregar la constante profesionalización del automovilismo deportivo argentino que lo ubica dentro de los países con mas desarrollo y avances, y no obstante esto, no se ha integrado todavía al kinesiólogo dentro de la estructura de un equipo de competición; entendiendo los importantes aportes que este profesional puede brindar; tanto en la prevención de lesiones (por medio de un entrenamiento específico para este deporte), en pista (durante el fin de semana de carrera), así como también en los días posteriores a cada fecha del campeonato. Habida cuenta de las inversiones (tanto en dinero como en tiempo) que realizan los equipos a través de la incorporación de alta tecnología y de material humano especializado en post de un mejor rendimiento exclusivamente mecánico, dejando de lado la optimización de las capacidades psicofísicas del piloto, siendo éste (según conceptos actuales) uno de los tres “elementos” constitutivos (chasis, motor, piloto) de un auto de competición. Creemos que esta “no inclusión” del kinesiólogo es debido a un desconocimiento de las ventajas que éste puede aportar en post de la optimización de las capacidades psicofísicas de esta clase de deportistas.

De lo expuesto, queda en evidencia la necesidad de incorporar al kinesiólogo para que se sume a los distintos profesionales que integran un equipo de automovilismo deportivo, he aquí la justificación de esta investigación.



Marco Teórico

CAPITULO I

Anatomía y Biomecánica del Complejo Osteoarticular Cervical

El cuello normalmente es muy flexible. Permite a la cabeza rotar de lado a lado, casi 180 grados, flexionarla hacia delante hasta tocar el pecho con su barbilla, y estirarse hacia atrás hasta casi tocar con la nuca la parte superior de su espalda; así como también permite inclinar la cabeza hacia los hombros (y todas las posiciones intermedias entre estos movimientos básicos). Estos movimientos se pueden lograr gracias a las diversas articulaciones de la columna cervical. Su movilidad permite el movimiento tridimensional de la cabeza que al mismo tiempo hace posible la orientación en las diferentes direcciones del espacio¹.

La función dinámica de la columna cervical, está íntimamente relacionada con los órganos de los sentidos alojados en el cráneo y en especial con la vista y el sistema de equilibrio corporal. La gran movilidad de la columna cervical responde fundamentalmente a la necesidad de aprovechar al máximo la visión estereoscópica, sin ella esta última no tendría sentido. La amplitud de movimientos cervicales permite dirigir la mirada en el espacio a explorar y luego el sistema oculomotor hará los ajustes finales para dirigir la visión foveal al objetivo elegido. El control cefálico es un mecanismo de autorregulación, en el que participan el cerebelo, la vista, el sistema laberíntico y la información propioceptiva del sector cervical. Es el punto de partida de todas las reacciones de adaptación postural, las reacciones de enderezamiento y parte de las reacciones de reequilibración. Los núcleos vestibulares reciben información del sistema vestibular y del cerebelo, proyectándola sobre los núcleos motores de los nervios oculares, cerebelo y corteza cerebral, por medio de dos vías: vestíbulo espinal y vestibuloretículoespinal. La información llega posteriormente a los músculos relacionados con el control y recuperación de la postura, en especial los músculos del cuello, a través del fascículo vestibuloespinal medio. Existe una importante relación entre vista, sistema laberíntico y Sector Cervical Superior, y una alteración en cualquiera de ellos puede generar trastornos funcionales locales o a distancia².

¹ Garfin, S. <http://www.spineuniverse.com/>

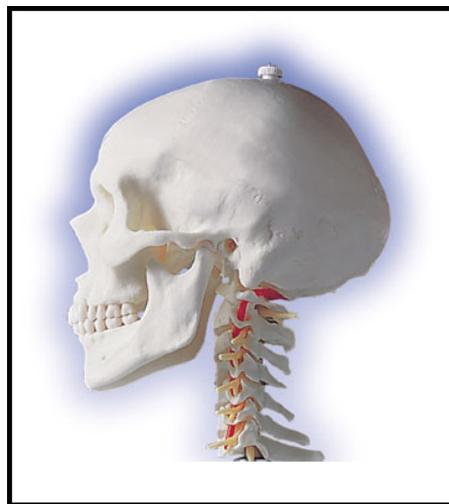
² Korell, M. <http://kinesiologia.com/>



El Sector Cervical Superior es una región donde frecuentemente se observan trastornos dinámicos, en relación a alteraciones funcionales microscópicas a nivel articular, con la presencia de limitación en la movilidad y síntomas como dolor, vértigos, etc. También se pueden observar alteraciones macroscópicas, ya sea como punto de partida de un problema específico de ese sector o como compensación de trastornos posturales a distancia. Un ejemplo son las lordosis compensatorias a nivel de C0-C1-C2 para recuperar la visión horizontal ante la rectificación de la curva cervical.

Los problemas que plantea la evaluación del Sector Cervical Superior, por la dificultad de palpación, la escasa amplitud de los movimientos articulares y la complicada función de los músculos involucrados, lo convierten en un desafío tanto para el diagnóstico como para su tratamiento. Es esta dificultad la que obliga a detenerse en el estudio minucioso del cuadro que presenta el paciente antes de cualquier intención de corrección, para poder elaborar la conducta a seguir.

Figura Nº 1: Cráneo - Cervical



Fuente: www.modelosanatomicos.com

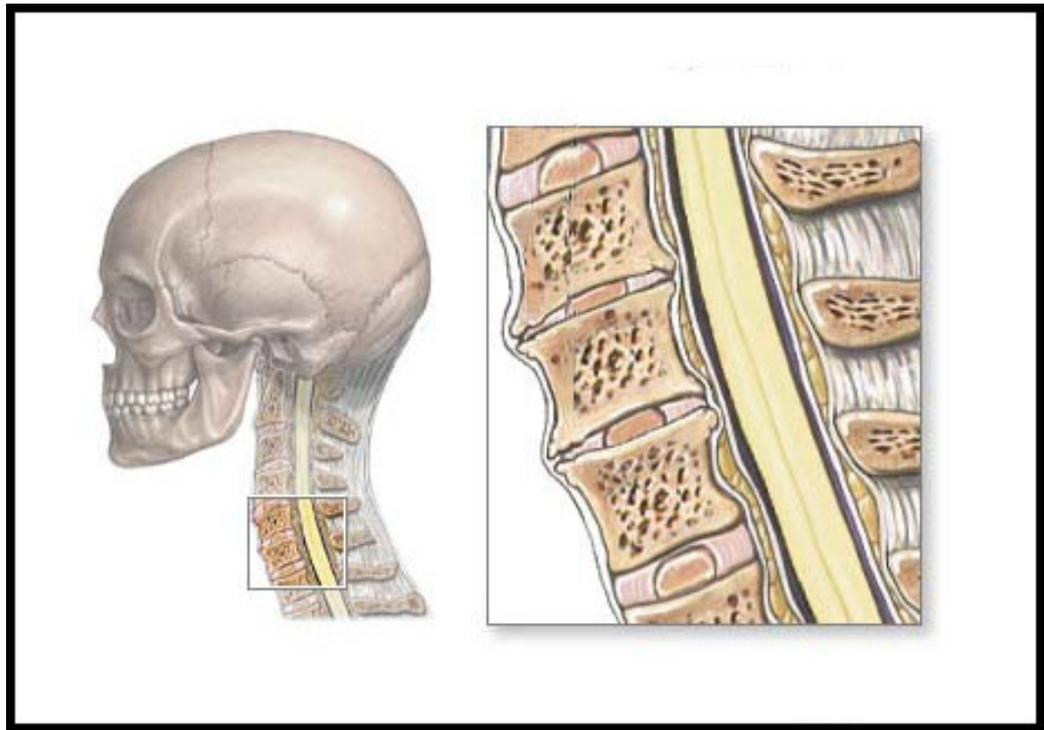
Dentro del complejo sistema cráneo-cervical, el Sector Cervical Superior es una zona de transición entre una región muy móvil, la porción cervical inferior y una con escasa movilidad, el cráneo. Su principal función es la de ajuste dinámico y adaptación estática, realizadas por los músculos cortos con características tónicas sobre articulaciones de tipo sinovial con escasos grados de libertad. Cada uno de los segmentos funcionales permite un movimiento principal y uno secundario. Para el nivel C0-C1 la flexión anterior y posterior es el



principal movimiento y las rotaciones son secundarias. Inversamente las rotaciones son el principal movimiento en el sector C1-C2 y la flexión anterior y posterior son los movimientos secundarios. Los movimientos de inclinación, pertenecen fundamentalmente al raquis cervical inferior, pero como se verá en la artrocinemática, entre el occipital y el atlas se producen pequeñas inclinaciones con función de ajuste.

Las articulaciones que componen el Sector Cervical Superior, constituyen un apoyo en torno al cual se genera una cupla de fuerza, constituida por un momento de fuerza anterior originado por la gravedad actuando en el centro de masa de la cabeza y otro posterior representado por los músculos de la nuca.

Figura Nº 2: Sector Cervical



Fuente: www.nlm.nih.gov/medlineplus

Con respecto a la cinemática, durante los movimientos de flexión anterior y posterior de la cabeza, el Sector Cervical Superior participa con 15° en ambos sentidos, realizados principalmente en el primer segmento funcional. Los cóndilos del occipital deslizan en sentido contrario al movimiento sobre las carillas articulares superiores del atlas. El eje mecánico atraviesa transversalmente el centro de la circunferencia descrita por la curvatura de las

superficies articulares de C1. Durante estos movimientos C1 realiza balanceos tomando como pivot la articulación atloideo-axoidea. El freno de la flexión anterior está dado por tensión ligamentaria y muscular de las estructuras que se encuentran por detrás del eje de movimiento, mientras que la flexión posterior está limitada por el contacto de las piezas óseas.

Mientras que la flexión posterior esta limitado por le tensión del ligamento vertebral común anterior y, sobre todo, por los topes oseos³. En los accidentes de automóvil por choque trasero o delantero, el raquis cervical se ve con frecuencia, bruscamente lanzado, primero en flexión posterior y luego anterior: se trata de la lesión “en latigazo” que conlleva una elongación e incluso desgarros en distintos ligamentos y en extremo, una luxación anterior de las carillas articulares⁴.

En los movimientos de rotación, el Sector Cervical Superior participa con 12° en cada segmento funcional, 24° en total hacia cada lado. El eje mecánico es vertical y atraviesa la apófisis odontoides. Las carillas articulares deslizan en el mismo sentido del movimiento, las inferiores del occipital sobre las carillas superiores del atlas y las inferiores de este sobre las superiores del axis. Las carillas del occipital tienen durante las rotaciones un deslizamiento en sentido lateral, el movimiento resultante es una leve inclinación del occipital hacia el lado contrario al movimiento de rotación.

“Funcionalmente, los dos segmentos del raquis cervical se complementan entre sí para realizar movimientos puros de rotación, de inclinación o de flexoextensión de la cabeza”.⁵

El aparato ligamentario de esta región es abundante y muy resistente. Se debe pensar en la importancia del mismo cuando se pretenda la corrección de cualquiera de las piezas óseas relacionadas al Sector Cervical Superior, ya que el mismo estará adaptado a la posición relativa de esa pieza ósea y actuará de freno durante la corrección.

Los músculos del Sector Cervical Superior, son músculos profundos y cortos, se los puede dividir en dos grupos.

³ Kapandji, A. I., Fisiología Articular; Argentina, Ed. Médica Panamericana, 2001 .Pág 81.

⁴ Ibid. Pág 94.

⁵ Ibid. Pág 97.



Tabla N°1: Músculos del sector cervical superior.

Grupo anterior	Grupo posterior
Recto anterior menor (ram)	Recto posterior mayor (rpm)
Recto lateral (rl)	Recto posterior menor (rp)
	Oblicuo mayor (OM)
	Oblicuo menor (om)

Fuente: Kendall's, "Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural" editorial Marban, 4º edición

La desigualdad numérica, es debida a que la línea de gravedad pasa inmediatamente por delante del eje de flexoextensión occipito-atloideo, por lo que el control de la flexión anterior es más necesario y los músculos posteriores son indispensables para mantener y elevar el plano de la mirada en relación con la horizontal. Este problema es tanto mayor cuanto más anterior se encuentre la cabeza, lo que acentúa el desequilibrio anterior.

Para comprender la función de estos músculos, es necesario tener presente que la cabeza es el último eslabón de una cadena cinemática abierta, por lo que el punto fijo para la acción muscular es inferior. Por otra parte la disposición tridimensional que presentan, exige analizar cada músculo en una vista anteroposterior, lateral y superior. Por esta razón se le da importancia en la descripción a la dirección que tiene cada músculo en particular. La disminución de longitud que presente un músculo mantenida por la retracción de su conectivo, desplazará las piezas óseas hacia el lado de su acción principal en el extremo más libre de la cadena. Dentro del grupo posterior encontramos los rectos posteriores menores que van desde el tubérculo posterior de C1 oblicuamente arriba y atrás siendo menos marcado hacia afuera, para terminar en la línea curva occipital inferior. Cuando actúan en conjunto realizan flexión posterior; inclinan homolateralmente y rotan heterolateralmente, cuando se contraen por separado, al estar prácticamente sobre la línea media su capacidad rotadora es menor en relación con otros músculos de este sector. La retracción de los rectos posteriores mantendrá el espacio C0-C1 disminuido y limitará la



movilidad hacia la flexión anterior de este segmento funcional. En tal circunstancia si C1-C2 no compensa, la mirada se encontrará proyectada hacia arriba. Una retracción unilateral provoca una inclinación lateral cerrando el espacio C0-C1 homolateral.

Los rectos posteriores mayores van desde la apófisis espinosa de C2, saltean el atlas y se insertan en la línea occipital inferior. Ubicados por fuera y por detrás de los anteriores su dirección es oblicua de abajo hacia arriba y de adentro hacia afuera. Por su inserción es un potente posteroflexor ya que se encuentran muy por detrás del centro de movimiento, esto les permite aumentar su torque. En cuanto a su papel de rotador es menos importante por su escasa oblicuidad en el plano sagital, el músculo tiene una dirección prácticamente vertical lo que ofrece un ángulo poco efectivo para generar rotaciones. La retracción de los rectos mayores determinará un comportamiento similar al anterior pero también comprometerá al nivel C1-C2, en consecuencia los dos espacios estarán disminuidos posteriormente.

El oblicuo mayor, es el único músculo posterior de este sector que relaciona funcionalmente el atlas con el axis, va desde la espinosa de C2 a la transversa de C1, oblicuo en todas direcciones pero más de dentro a fuera y de atrás a delante, que de abajo hacia arriba. Por insertarse en la apófisis transversa del atlas, la más prominente del raquis cervical, ve favorecida su acción rotadora. Al contraerse simultáneamente estabilizan el atlas, permitiendo la acción de los rectos posterior menor y oblicuo menor, pudiendo generar una posteroflexión del atlas sobre C3. Esta acción es controlada por la contracción de la porción oblicua descendente del largo del cuello. Cuando se contrae uno sólo, es el principal rotador homolateral del SCS, mientras que el contralateral por medio de una contracción excéntrica controla dicha rotación. La contracción simultánea de los oblicuos mayores durante los movimientos de rotación, produce una fuerza resultante posterior que es anulada por la presencia de la apófisis odontoides, esta fuerza genera un efecto coaptador de la articulación sinovial atloideo-odontoidea.

Una retracción bilateral de los oblicuos mayores, provocará una disminución del segundo espacio posterior cervical y una menor participación de C1-C2 durante la flexión anterior. Una retracción unilateral provocará una rotación del mismo lado, aprovechada por los rectos posteriores mayor y menor y el oblicuo menor del mismo lado.

El oblicuo menor, se inserta en la apófisis transversa del atlas y termina en la línea curva occipital inferior, por fuera del recto mayor. Tiene una importante



dirección oblicua de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás. Estos músculos cuando se contraen bilateralmente colaboran con la posteroflexión y cuando se contrae uno sólo es un importante rotador heterolateral. Para que estos músculos puedan actuar es imprescindible que el atlas este estabilizado por acción del músculo precedente.

Por otro lado, dentro del grupo anterior del cuello, encontramos el recto anterior menor que va desde la porción interna de la apófisis transversa del atlas y de la cara anterior de la masa lateral del mismo hueso; oblicuamente hacia arriba y adentro hasta la apófisis basilar del occipital. Participa fundamentalmente en el control de la posteroflexión del occipital. Algunos autores mencionan la acción de anteflexión, pero existiendo una fuerza tan importante como la gravedad actuando en ese sentido, parece innecesario plantear la acción de dichos músculos en términos de flexores anteriores.

Recto lateral, en verdad es el primer intertransverso cervical ya que va desde la apófisis transversa de C1 a la apófisis yugular del occipital. Su acción es similar a la del anterior, con posibilidades de realizar inclinación homolateral del occipital.

La acción en conjunto de los músculos anteriores, es importante ya que de ellos depende el equilibrio posterior de la cabeza, se encargan de regular el movimiento de pivot de la cabeza sobre las articulaciones C0-C1, evitando la excesiva postflexión a este nivel.

El papel principal de ambos grupos, anterior y posterior actuando en conjunto, es mantener las posiciones por medio de contracciones de pequeña amplitud pero sostenidas, bajo el control de la vista, el sistema vestibular y la información propioceptiva originada a nivel cervical.

El Angular de la escápula y el Esternocleido Mastoideo son 2 músculos importantes que se extienden más allá del Sector Cervical Superior pero igualmente ejercen acción sobre este. El primero por insertarse en la transversa de C1 y C2, es capaz de generar disfunciones en este sector cuando se retrae o sufre espasmos. En tales circunstancias puede llevar a la cabeza a una rotación e inclinación del mismo lado. El segundo por su inserción occipital, cuya contracción o retracción individual produce un movimiento combinado de inclinación lateral hacia el lado del músculo en acción extensión de la cabeza y rotación hacia el lado opuesto, cuando se ven involucrados simultáneamente proyectan la cabeza hacia adelante, hecho que ocurre con frecuencia en personas que presentan una rectificación del raquis cervical inferior, logrando de



esta manera, pero no en todos los casos, restablecer la horizontalidad de la mirada.

Una buena postura surge de un buen balance de tensiones, es decir, del equilibrio entre fuerzas desestabilizadoras y fuerzas reequilibrantes. Este equilibrio es producto del ajuste que en cada sector del cuerpo realizan los músculos relacionados con el control de la postura. Por el contrario un desequilibrio en estas fuerzas genera una deformación, más o menos permanente, en el sentido de la tensión "victoriosa". Esta deformación es generadora de mecanismos compensadores, encargados de asegurar las funciones vitales. La infinita capacidad de adaptación que presenta nuestro cuerpo, ante los mecanismos de compensación, esconde muchas veces la causa original y hace que el análisis de las tensiones musculares no sea una tarea simple.

Un músculo posee más de una acción, las cuales serán solicitadas durante los diversos movimientos en los cuales él está involucrado. Todo movimiento voluntario está contenido dentro de un gesto motor, el cual tiene un objetivo determinado. Desde este punto de vista, todos los músculos que actúan en el gesto se vuelven sinérgicos, ya que tanto los agonistas como los antagonistas o los sinergistas actúan con el mismo fin, cumplir con el gesto elegido.

Dentro del Sector Cervical Superior, tomemos como ejemplo a los músculos oblicuo menor de la cabeza, ubicados a ambos lados de la línea media desde la transversa de C1 hasta la línea curva occipital inferior. Estos músculos son pares pero su relación de sinergistas o antagonistas dependerá de cual sea el movimiento realizado. Cuando se desea extender la cabeza el movimiento es realizado en el plano sagital, los oblicuos menores al contraerse simultáneamente realizan el movimiento de postflexión, en este caso apreciamos su sinergismo. Pero cuando se desea girar la cabeza a uno de los lados o inclinarla, uno de ellos expresa su acción agonista, pero el otro deberá permitir el desplazamiento, ejerciendo su acción complementaria, controlando dicho movimiento. Vemos en este punto que no existe sinergia con relación al movimiento, pero si con relación a la función, ya que los dos tienen como fin último que el movimiento de rotación de la cabeza se lleve a cabo. También debemos tener en cuenta el grado de flexibilidad de un músculo es tan importante como el desarrollo de la fuerza o la potencia que él pueda desarrollar, pero no siempre es respetado este concepto en detrimento de la flexibilidad. Cuando los músculos luego de una contracción o deformación elástica, logran recuperar su longitud, los movimientos son realizados de manera efectiva y



eficiente, y la relación entre los segmentos movilizados se mantiene en una relación anatómica normal. Las tensiones musculares están balanceadas y la alineación de los segmentos no presenta alteraciones, estamos dentro de la normalidad fisiológica de nuestro sistema músculo-esquelético.

Cuando por diversas razones este balance se pierde, entramos en el terreno de "Tensión victoriosa - Tensión vencida"⁶. Un músculo de la estática hipertónico y retraído modifica la posición de forma más o menos permanente, al menos de uno de los huesos en los que se inserta. Esta es la base del mecanismo de las alteraciones de la alineación en los segmentos corporales, los trastornos posturales y el origen de las lesiones articulares. Este desequilibrio se trasladará por efecto de las compensaciones a otros sectores, dando carácter global a toda alteración postural por pequeña que sea. Se producen en estos casos tanto lesiones de primer nivel (musculares) o de segundo nivel (articulares), ambas requerirán un tratamiento que involucre todas las estructuras al mismo tiempo, de esta manera se está seguro de no trasladar esa lesión a otro nivel.

Para comprender esta línea de pensamiento, supongamos que tenemos tres huesos A, B y C y tres músculos, 1, 2 y 3. El hueso A está unido al B por el músculo 1 y el B al C por los músculos 2 y 3. En el caso en que el músculo 1 se retrae tomando punto fijo en A, se transforma en el músculo vencedor y arrastra a B, esta modificación de B pone en tensión al músculo 2, el cual se convierte en vencido; este para equilibrarse transmite la tensión al hueso C con su consiguiente desviación. El músculo 3 aprovecha la nueva posición del hueso C, para acortarse y mantener la deformación, el músculo 3 es entonces el que fija la lesión. Tenemos en el ejemplo, un músculo que inicio el problema, uno que perpetua la lesión y un tercero que es el transmisor de tensión hacia otras zonas. En tal situación es imprescindible determinar cual es cada uno y si queremos corregir este desequilibrio, habrá que actuar sobre todos los eslabones al mismo tiempo. En consecuencia, debemos fijar el hueso A y C para corregir luego el hueso B. Este simple esquema permite observar que si intentamos corregir solo el hueso B, la retracción de los músculos 1 y 3, arrastrará a los huesos A y C a una posición de lesión, en este caso no se habrá hecho más que trasladar el problema a otro sector.

Entonces, aplicando este esquema al Sector Cervical Superior, el occipital es el hueso A, C1 es el hueso B, C2 el hueso C y volviendo al ejemplo de los

⁶ Philippe Souchard.



oblicuos menores (músculo 1); cuando uno se retrae y teniendo en cuenta que el punto fijo es el inferior (transversa de C1), arrastrará al occipital en su retracción. En caso de ser el izquierdo, habrá una inclinación occipital izquierda con una postflexión y una rotación hacia la derecha, el plano de la mirada habrá perdido su paralelismo con la horizontal y estará elevado un poco más del lado derecho. El músculo homónimo contralateral (músculo 2), estará distendido por la rotación y la inclinación del occipital, luego tendrá que adaptarse a la nueva situación para evitar la tensión permanente y poder continuar con su función antigraavitatoria, lo hará reforzando la extensión del occipital donde encuentra su relación de sinergista con el contralateral. En tal circunstancia el espacio C0-C1 estará disminuido pero un poco más del lado izquierdo. El oblicuo menor izquierdo en este caso es el músculo vencedor, mientras que el derecho es el vencido. Este comportamiento esconde otro problema; el occipital en su nueva posición puso al recto posterior mayor y menor izquierdo e incluso al Esternocleido Mastoideo (músculo 3) de ese lado en situación de acortarse aprovechando el acercamiento de sus inserciones superiores, al iniciar la corrección, dentro de la postura de trabajo elegida, hay que tener en cuenta todos los músculos comprometidos y el papel que desempeñan dentro de la lesión; ya que de otra manera el problema retornará cuando eliminemos la puesta en tensión. La corrección se hará en el sentido contrario a la deformación, en este caso una inclinación a la derecha con una rotación a izquierda y flexión anterior del occipital. Estos parámetros se deben realizar progresivamente, controlando no "arrastrar" C1, C2, la primera costilla o enviar la tensión hacia otra zona en relación. El apoyo del occipital en la camilla permite invertir el punto fijo de acción, manteniendo a C1 y C2 podemos pedir contracciones de escasa magnitud en el límite del movimiento, esperando la relajación muscular y/o la desaparición del síntoma para progresar en la corrección. La insistencia en el apoyo del occipital, será mayor del lado izquierdo y pidiendo al mismo tiempo que el paciente dirija la mirada hacia arriba y a la derecha. Estas maniobras requieren de una manualidad muy fina por parte del terapeuta y de la colaboración importante por parte del paciente. La corrección será satisfactoria, cuando al final de la postura, el paciente pueda mantener la corrección sin síntomas y en la evaluación de pie haya reequilibrado su región cráneo-mandíbulo-cervical⁷.

⁷ Korell, M., ob. cit.



CAPITULO II

Cervicalgia, Tensión Cervical, Trastornos del Cuello y otras Mialgias

El dolor en el cuello (cervicalgia o trastornos del cuello) y parte alta de la espalda suele deberse a contracturas por tensión y malas posturas. Las contracturas son contracciones involuntarias y persistentes de un músculo y aparecen esencialmente cuando se le exige un trabajo superior al que pueda realizar, ya sea intenso o puntual, como un esfuerzo excesivo, o mantenido y menos intenso, como mantener durante un tiempo prolongado, una postura inadecuada⁸. En estos casos, los músculos de la nuca o los que van hacia los hombros (trapecios) se tensan excesivamente. Como si fueran riendas de un caballo, tiran de las vértebras, provocando contracturas que a veces hasta presionan una arteria que irriga al cerebro, provocando mareos, zumbidos, problemas de visión y adormecimiento de manos.

Figura N°3: Músculos del Cuello



Fuente: www.edufuturo.com

Las contracturas en esta zona se originan en un alto porcentaje por tensiones nerviosas. En un modo general, se deben a la realización de actividades con la nuca tensa y la vista fija en un mismo punto, como operar la PC o manejar a alta velocidad durante muchas horas. Otro origen frecuente es utilizar los brazos como palanca para levantar peso. Es el caso de las mamás que alcanzan a los bebés de la cuna con los brazos extendidos, o las personas que

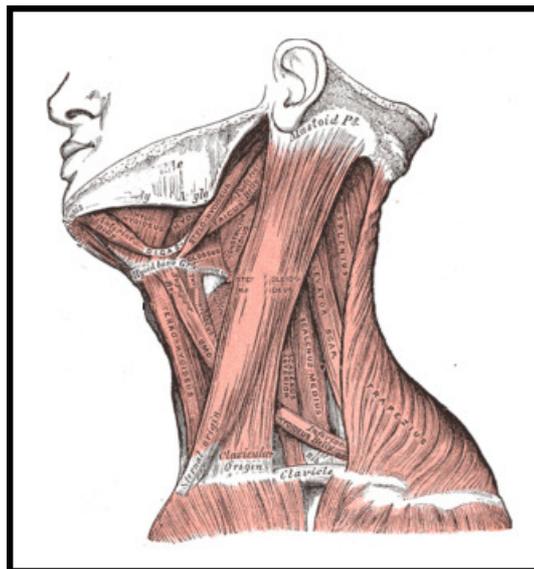
⁸ <http://www.webdelaespalda.org>

cargan bolsas del supermercado. Si hay que hacerlo, los brazos siempre deben estar flexionados, para que los trapecios no se tensen⁹.

Por lo que se expuso antes, las contracturas no sólo aparecen en el trabajo manual duro sino también en el sedentario, y los síntomas a menudo persisten durante períodos prolongados; de hecho, en algunos casos durante toda la vida. De ello se deduce que los trastornos del cuello son difíciles de curar una vez que han aparecido, por lo que se debe prestar la máxima atención a la prevención primaria.

Entonces, son tres las principales razones por las que los trastornos del cuello son frecuentes en la vida: la carga sobre las estructuras del cuello se mantiene durante períodos prolongados debido a las elevadas demandas visuales del trabajo y a la necesidad de estabilización de la región del cuello-hombros cuando se trabaja con los brazos; las actividades psicológicamente exigentes, con grandes demandas en cuanto a concentración y a calidad y cantidad de trabajo, y que producen una mayor actividad de los músculos del cuello. Esta tensión aumenta más si la actividad es en general psicológicamente estresante; y los discos y las articulaciones del cuello son a menudo asiento de cambios degenerativos, cuya prevalencia aumenta con la edad. Ello reduce la capacidad de soportar las sobrecargas de trabajo. También es probable que la velocidad de degeneración aumente como consecuencia de las demandas físicas de la actividad¹⁰.

Figura N° 4: Músculos del cuello.



Fuente: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd>

⁹ 2002. Espalda: soluciones para las contracturas. LaNacion.com

¹⁰ Kilbom, A. 2000. Occupational ergonomics: work related musculoskeletal disorders.



Conducir a altas velocidades en competencia involucra al menos las dos primeras razones citadas antes que explican los trastornos del cuello.

Los músculos que rodean el cuello actúan también en el trabajo de los brazos, a fin de estabilizar el complejo hombro/brazo. El trapecio y otros varios músculos se originan en la columna cervical y se extienden hacia abajo y hacia afuera para insertarse en el hombro. Estos músculos, especialmente la parte superior del músculo trapecio, y simultáneamente otros músculos originados en el cuello (como serrato mayor), suelen ser asiento de las disfunciones y trastornos mencionados como tensión cervical y otras mialgias, sobre todo en las tareas estáticas o repetitivas con los brazos elevados y la visión fija. Los síntomas son rigidez del cuello y molestias en el trabajo y en reposo.

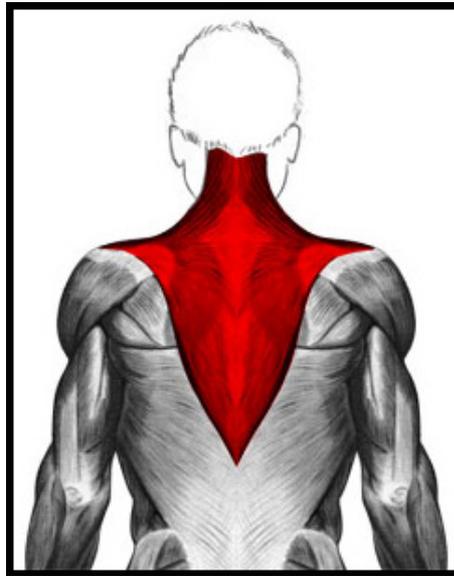
Con frecuencia se percibe una fatiga muscular excesiva, incluso durante períodos de trabajo de corta duración y bajo nivel. Los músculos están hipersensibles, y a menudo se encuentran “puntos dolorosos” a la palpación. La tensión cervical es habitual en los trabajos con cargas estáticas prolongadas sobre el cuello y los hombros. El examen microscópico del tejido ha demostrado cambios en la morfología del músculo, pero los mecanismos no se conocen por completo y probablemente impliquen tanto a la circulación sanguínea como a la regulación nerviosa¹¹.

Como se dijo antes, el trapecio es uno de los músculos más frecuente involucrados en el dolor causado por los trastornos del cuello. Es una causa frecuentemente pasada por alto de dolor en la región temporal. Este músculo posee tres porciones, la superior o acromio clavicular, que cuando se contractura refiere dolor a lo largo de la parte posterolateral del cuello hasta la apófisis mastoides. El dolor puede llegar a la parte lateral de la cabeza centrándose en el temporal y en la parte posterior de la órbita del ojo. Esta contractura puede ser bilateral cuando sostiene un objeto por encima de los hombros durante tiempos prolongados, como es el volante, y contralateral cuando se produce hiperlordosis cervical y rotación de la cabeza hacia el lado opuesto al tomar como punto fijo el hombro al acelerar en las curvas. Luego están las porciones media e inferior. Cuando se contractura esta última parte, sobre el borde interno de la escápula, refiere dolor sobre los músculos posteriores del cuello y una sensación desagradable de dolor y parestesias sobre la región.

¹¹ Riihimäki, H., Viikari-Juntura, E. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Sistema musculoesquelético



Figura N°5: Músculo Trapecio



Fuente: mondomedico.files.wordpress.com

CAPITULO III

*Variables externas al músculo trapecio e
inherentes a la conducción vehicular en
competencias relacionadas con el Síndrome
de Contractura del Músculo*

Con respecto a la postura del piloto en el habitáculo del auto la flexión, extensión, curvatura lateral y torsión prolongadas del cuello producen fatiga muscular y pueden dar lugar a lesiones musculares crónicas y cambios degenerativos de la columna cervical. La actividad muscular necesaria para contrarrestar el peso de la cabeza en la *flexión hacia adelante* del cuello aumentan con el ángulo de flexión. Cuando se bascula la cabeza hacia adelante hasta el límite de su amplitud de movimiento, la carga principal se transfiere desde los músculos hasta los ligamentos y las cápsulas articulares que rodean a la columna cervical. Se ha calculado que si se flexiona al máximo toda la columna cervical, el par de torsión ejercido por la cabeza y el cuello sobre el disco situado entre el séptimo cuerpo vertebral cervical y el primero dorsal se multiplica por un factor de 3,6. Tales posturas ocasionan dolor transcurridos sólo unos 15 minutos, y por lo general es preciso normalizar la postura en 15 a 60 minutos debido al intenso dolor.

“La postura con cabeza y cuello demasiado hacia adelante se asocia con el acortamiento de los extensores suboccipitales y con la extensión de las articulaciones occipital y atlas, que puede resultar en pinzamiento de las arterias vertebrales y en el canal dural. Los patrones y signos de desequilibrio postural y muscular de la cintura superior incluyen hombros elevados y aducidos hacia delante, rotación interna del eje del hombro, y alteración del ángulo articular, así como inestabilidad glenoidea. El resultado es que ningún músculo tiene el ángulo de tracción correcto para respaldar los movimientos del hombro. Puede haber un efecto dominó por la alteración del eje de la articulación glenohumeral que sobrecarga la articulación del hombro, la cual sobrecarga la unión cervicocraneal y los segmentos C4/C5 y D4. Los músculos tensos y el movimiento articular anormal provocan la restricción de la cápsula articular y la reducción de la fuerza corporal. El tiempo que un persona es capaz de aguantar su brazo en un ángulo de 90% con respecto al hombro predice la fuerza funcional de su cintura superior (4 minutos indica el 40% de la fuerza normal de la fuerza normal de la cintura superior) ”¹².

La fuerza centrífuga, que empuja el cuerpo del piloto hacia el exterior en una curva, influye sobre todo en la cabeza. Si uno considera el peso de ésta con el casco, que es aproximadamente de 6 kilos, el piloto debe soportar una fuerza

¹² Carruthers, B. van de Sande, M. 2006. Síndrome de Fibromialgia: Definición clínica y recomendaciones para médicos. Visión general del documento canadiense de consenso sobre Fibromialgia. Pág 22.



de 30 kilos y debe hacerlo con los músculos del cuello y espalda en los que se produce una extensión durante períodos prolongados. Esto puede ser muy agotador para los músculos situados delante de la columna cervical ya que el nivel de torsión que inclina la cabeza hacia atrás puede ser alto. Además, la fuerza G se siente al frenar y sobre todo al acelerar¹³.

Los movimientos repetitivos de las manos sobre el volante aumentan las demandas para la estabilización de la región del cuello y hombros, aumentando así el riesgo de problemas cervicales. Factores como las altas demandas de velocidad y precisión de movimientos, así como las grandes demandas de fuerza ejercida por las manos, implican demandas aún mayores de estabilización de las regiones proximales del cuerpo. Los movimientos repetitivos de la cabeza son menos frecuentes. Los cambios rápidos y repetidos de objetivo visual suelen realizarse mediante movimientos oculares, a menos que la distancia entre los objetos observados sea bastante grande. Por tanto, el esfuerzo visual aumentará la tensión de los músculos del cuello¹⁴.

La vibración local de las manos del piloto a causa de los desniveles de la pista, se transmite a lo largo del brazo, pero la fracción transferida hasta la región del cuello-hombros es mínima. Sin embargo, el hecho de sostener un objeto vibratorio puede producir contracciones musculares en los músculos proximales del cuello-hombros para estabilizar la mano y el objeto, lo que puede ejercer un efecto fatigoso sobre el cuello. Así también las vibraciones ascienden desde la misma butaca por isquiones a través de toda la columna, afectando más a la zona cervical por ser la que menos fijaciones posee.

Los mecanismos y la prevalencia de tales trastornos producidos por la vibración no son bien conocidos.

La asociación entre los factores psicológicos en esta actividad y los trastornos de la región del cuello se refieren especialmente al estrés psicológico percibido.

El mecanismo probablemente sea un aumento de la tensión en el trapecio y otros músculos que rodean el cuello, como parte de una reacción general de “estrés”. Dado que los estudios longitudinales bien controlados son escasos, todavía no está claro si estos factores son causales o agravantes. Además, a

¹³ <http://www.galeon.com/>

¹⁴ Kilbom, A. 2000. Cuello. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.



menudo se dan malas condiciones psicológicas en actividades caracterizadas por posturas incómodas prolongadas.

Y por último las características individuales como la edad, sexo, fuerza y resistencia muscular, la capacidad física para el trabajo, tamaño corporal, personalidad, inteligencia, hábitos en el tiempo libre (actividad física, consumo de tabaco, alcohol, dieta) y trastornos musculoesqueléticos anteriores han sido tenidos en cuenta, como factores que podrían modificar la respuesta a las exposiciones físicas y psicosociales. Si bien no pueden ser ignorados, la mayoría de ellos, excepto actividad física, consumo de tabaco, alcohol, dieta, no serán considerados para la formulación de la terapia kinésica¹⁵.

¹⁵ Kilbom, A. 2000. Cuello. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo



CAPITULO IV

El estrés y la deshidratación en el automovilismo deportivo

La deshidratación es muy frecuente entre los pilotos de competición, afectando notablemente a su rendimiento en carrera. Las principales causas de deshidratación de los pilotos son las altas temperaturas de los circuitos y de los propios coches. Durante la carrera los pilotos pierden gran cantidad de líquidos y sales por esa razón durante la media hora comprendida entre el fin del almuerzo y la salida a pista deben beber de 1 a 1,5 litros de agua con sales. Esto es para prevenir la tan temida deshidratación que se produce en la carrera, en la que llegan a perder de 3 a 4 litros, lo que trae aparejado enfermedades por calor como calambres, agotamiento y golpes de calor. Los días de altas temperaturas y humedad la deshidratación es bastante más severa, porque la ropa anti-flama impide la eliminación de la transpiración y la disipación del calor producido por el trabajo muscular y el estrés, al que se le suma la temperatura del habitáculo, que puede llegar a los 50° C. El agotamiento y los calambres son causas de despistes o disminución de los reflejos.

Cuando el piloto está en boxes el pulso y tensión arterial ya están por encima de los valores de reposo debido a la adrenalina producida por el estrés. Un piloto muy bien entrenado tiene en reposo entre 40 y 60 latidos por minuto y en este momento ya alcanza entre 70 y 80 latidos por minuto. En el Warm-up su pulso se eleva hasta 160 y 180 pulsaciones por minuto. En el briefing sus latidos rondan los 100 latidos por minuto. Cuando sube al auto para salir a pista sus latidos rondan los 100 por minuto, va adquiriendo mayor concentración y cuando ve que faltan 5' para la largada, el estrés síquico le hace liberar más adrenalina. Esto le aumenta la transpiración, empieza la deshidratación y el pulso se eleva a 120 latidos por minuto. En la vuelta previa los latidos llegan a 140/min. y bajan a 130 al llegar a la posición de largada. En ella, quizá el momento de mayor riesgo de la carrera, el corazón se acelera a fondo: 130, 140, 150 y hasta 160 pulsaciones por minuto. En la primera curva a la tensión nerviosa se le agrega el trabajo muscular. Algunos llegan a 180 o 190 pulsaciones, en el frenaje. Comienzan a sentir las aceleraciones laterales y antero posteriores. El pulso se mantiene entre 160/180 por minuto. Si llueve, al disminuir las velocidades el pulso baja hasta 140/150 pulsaciones por minuto.

Según la temperatura y humedad ambiente comienzan a aparecer los primeros síntomas de deshidratación. El metabolismo muscular y la imposibilidad de eliminar la transpiración por la vestimenta antinflama aumentan la temperatura corporal a 38/38,5°. La boca está seca. Los oídos comienzan a zumban. Un motor a máxima aceleración puede llegar a los 140 decibeles. Los tapones en el conducto auditivo externo del oído, sólo absorben 30 decibeles. Por lo tanto



tiene que tolerar 110 decibeles. Legalmente el máximo autorizado es de 85. Esto perturba las transmisiones del box vía radio y suelen mal interpretarse los mensajes. Comienzan a fatigarse los miembros inferiores. La deshidratación y la fatiga muscular comienzan a traer problemas. Aparecen calambres en la columna, piernas antebrazos. Son causa de despistes, aumento del tiempo de vuelta, trompos y aún abandonos.

Se agregan los problemas de visión. Los músculos del ojo también se fatigan y la visión se turba, se nubla, influida por las vibraciones transmitidas por los neumáticos y los saltos de pista. En ese momento el cerebro del piloto está saturado de ruido y fatiga. A veces llega a perder la visión de los colores. Desde aquí hasta el final sigue aumentando la deshidratación y la temperatura corporal alcanzando 40°. La glucosa sigue alta. La adrenalina sigue fluyendo. Sus latidos van entre 160/180 por minutos, 200 latidos en los sobrepasos. Al llegar al parque cerrado comienzan a beber grandes cantidades de líquido.



Metodología

Tipo de investigación:

Esta investigación es descriptiva porque solo se describen situaciones y eventos, es decir, como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. Este tipo de investigación mide variables, para después describirlas y además se debe tener considerables conocimientos del área que se investiga.

Según la finalidad, podemos decir que esta investigación al estar motivada fundamentalmente por la necesidad de resolver problemas concretos, teniendo una finalidad práctica, es una investigación aplicada.

Y finalmente es una investigación diacrónica, por que nos da la posibilidad de verificar los cambios que se pueden producir a lo largo de un determinado periodo.

Universo y Muestra:

El Universo esta formado por los pilotos de autos de carrera de la categoría Turismo Special De La Costa de la Asociación de Volantes de la República Argentina.

La Muestra son todos los pilotos de la Provincia de Buenos Aires que, alguna vez padecieron dolor o contractura en a zona alta de la espalda.

Selección de Unidades de Análisis:

Entre los pilotos de la Provincia de Buenos Aires que participan en la categoría Turismo Special de la Costa, se seleccionaron aquellos que se ofrecieron en forma voluntaria.

Recolección de Datos:

El instrumento para la recolección de datos fue una encuesta, cuyos datos fueron completados a partir de entrevistas personalizadas.

Procesamiento de Datos:

Los datos obtenidos serán procesados estadísticamente para cada variable, para así poder establecer relaciones y conclusiones que nos permitan elaborar un protocolo de prevención para el síndrome de contractura del trapecio.



INSTRUMENTO

Evaluación de las afecciones más frecuentes y de la preparación física específica de los pilotos de “Turismo Special de la Costa.”

I- Iniciales: (Nombre y Apellido).....

II- Edad:.....

III- Peso:.....Kg. Altura:..... BMI:.....

IV- Ocupación.....

V- ¿Cuánto tiempo hace que practica este deporte?

.....

VI- ¿Realiza actividad física como preparación para este deporte?

VI-1-Si

VI-2-No

VII- ¿En que consiste esta preparación?

.....

.....

.....

VIII- ¿Ha tenido algún accidente o afección en la columna vertebral?

VIII-1-Si

VIII-2-No

VIII-A- ¿Cuál?

.....

VIII-b- ¿Cuánto tiempo hace?

.....



VIII-c- ¿Realiza o realizo algún tipo de tratamiento?

VIII-c-1-Si

VIII-c-2-No

VIII-d- ¿Si realiza tratamiento actualmente, en que consiste?

.....
.....

IX- ¿Tuvo alguna vez dolor o contracturas en la zona del cuello?

IX-1-No

IX-2-Si

IX-a- ¿En que momento, con respecto a la práctica de este deporte?

IX-a-1-Antes de la práctica

IX-a-2-Durante la carrera

IX-a-3-Después de finalizada la carrera

IX-b- ¿Con qué frecuencia?

IX-b-1- Siempre

IX-b-2- Casi siempre

IX-b-3- A Menudo

IX-c- ¿En que lugar del cuerpo mas precisamente?

IX-c-1-En la nuca

IX-c-2-En los hombros

IX-c-3-En ambos

X- Cuando padece esta contractura (dolor), le provoca:

X-1-Dolor

X-2-Limitación en el movimiento (mirar hacia derecha e izquierda)

X-3-Mareos, Nauseas



X-4-Todos los síntomas

X-a- ¿Como solucionó este problema?

X-a-1-Consulta a su Medico

X-a-2-Se automedicó ¿Qué medicación?.....

X-a-3-Nada al respecto

XI- ¿Sabe que se puede prevenir este tipo de afecciones?

XI-1-Si

XI-2-No

XII- ¿Conoce algún otro piloto que haya tenido o tenga síntomas como los nombrados en el punto 10?

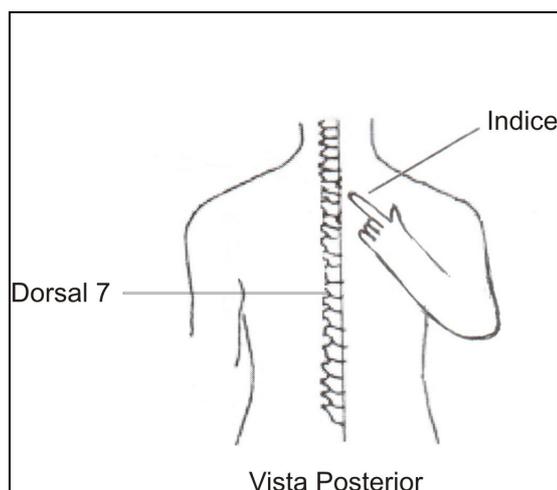
XII-1-Ninguno

XII-2-Algunos

XII-3-La mayoría

XII-4-Todos los que conozco

XIII- ¿Estando sentado, hasta donde es capaz de llegar con su dedo índice sobre su espalda?



XIV- ¿Estando de pie, como ve normalmente sus pies?

(a) (b) (c) (d) (e)



(f) Otros

.....

XV-Estando de pie, y mirando su perfil, su espalda ¿Cómo es?:

A. Normal B. Cifótica C. Rectificada

XVI- Sentado en el piso, y la espalda apoyada en la pared si trata de tocarse con las manos, la punta de los dedos de los pie; ¿hasta donde llega?

XVI-1-Hasta la rodilla.....(retracción severa)

XVI-2-Mitad de la pierna....(retracción leve)

XVI-3-Tobillos.....(elasticidad normal)

XVI-4- Toca los dedos del pie (buena elasticidad)

XVII- ¿Usted piensa que seria útil realizar una rutina de ejercicios específicos para pilotos de autos de carreras, para prevenir estas lesiones?

XVII-1-No

XVII-2-Si

XVII-3-No Sabe

XVIII- ¿Que profesional piensa que podría ayudarlo con esta afección?

XVIII-1-Kinesiólogo

XVIII-2-Medico

XVIII-3-Traumatólogo.

XVIII-4-Otros



XXIII-a- ¿En que consiste?

.....
.....

XXIV-Algunos médicos recomiendan (el día previo a una carrera), la toma de relajantes musculares; usted ¿sigue esa recomendación?

XXIV-1-Si

XXIV-2-No

XXV-A-¿Cuál?

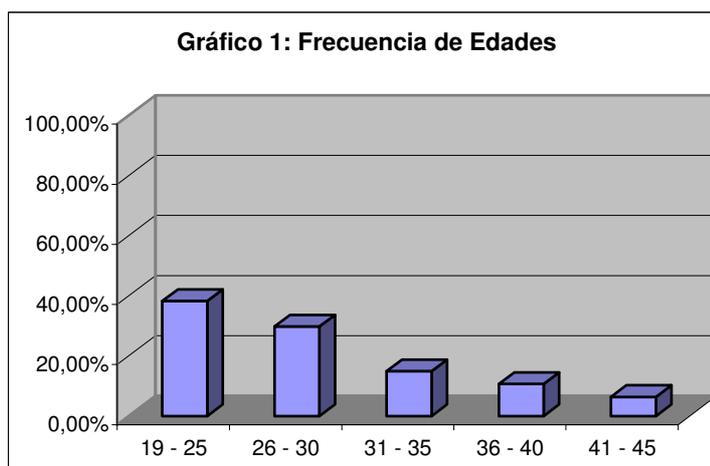


Análisis de datos

ANÁLISIS DE DATOS

Esta investigación se llevo a cabo sobre una muestra de 47 pilotos, de entre 19 y 45 años, que participan de la categoría Turismo Special de la Costa, categoría de automovilismo zonal del sudeste de la Provincia de Buenos Aires

II - Edad	
Promedio	28,51
Max	45,00
Min	19,00
Desvio	6,57

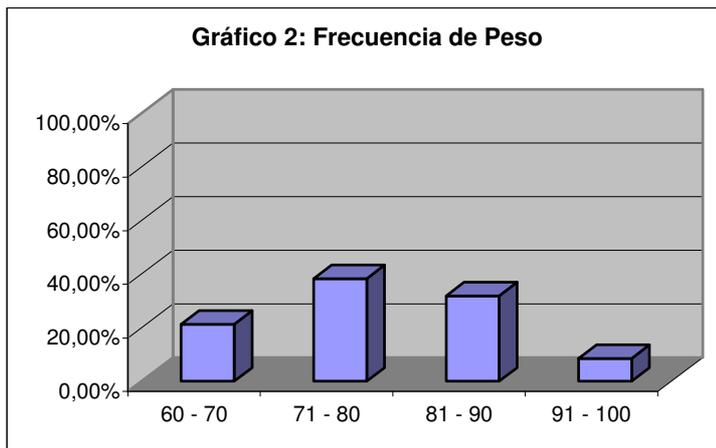


Edad	Frecuencia	%
19 - 25	18	38,30%
26 - 30	14	29,79%
31 - 35	7	14,89%
36 - 40	5	10,64%
41 - 45	3	6,38%



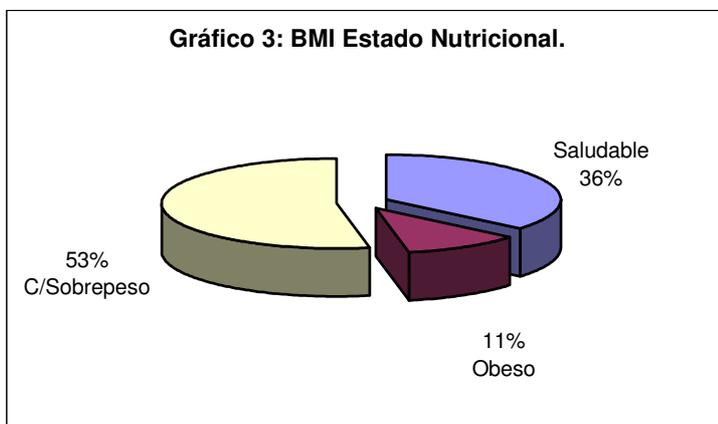
Teniendo en cuenta la altura y el peso de los pilotos obtenemos el BMI (Índice de Masa Corporal), los graficos 2 y 3 nos muestra que el 53% de esos deportistas padece de sobrepeso por ser su BMI mayor a 24.9

III - PESO	
Promedio	79,03
Max	100,00
Min	67,00
Desvio	8,39



Peso	Frecuencia	%
60 - 70	10	21,28%
71 - 80	18	38,30%
81 - 90	15	31,91%
91 - 100	4	8,51%

III - ALTURA	
Promedio	1,715319149
Max	1,82
Min	1,62
Desvio	0,048312887



	Cant.	%
saludable	17	36,17%
obeso	5	10,64%
c/sobrepeso	25	53,19%
Total	47	

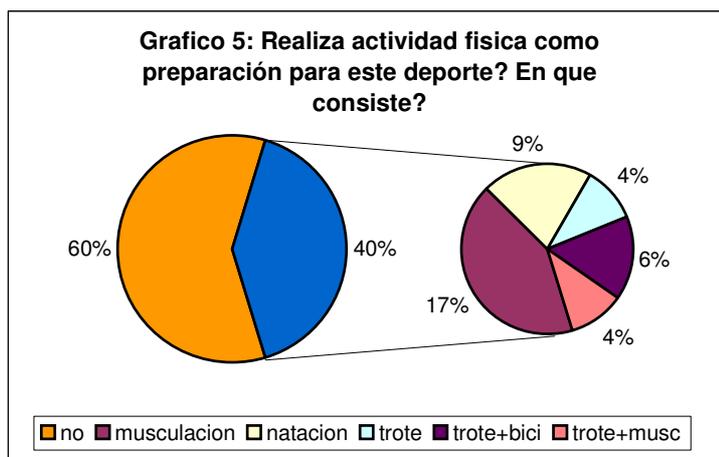


Como podemos observar en el gráfico 4, dentro de esta categoría, todos los participantes poseen cierta antigüedad y experiencia.



	Cant	%
0,5 a 2 años	13	27,66%
3 a 5 años	19	40,43%
6 a 8 años	12	25,53%
9 a 12 años	3	6,38%
Total	47	

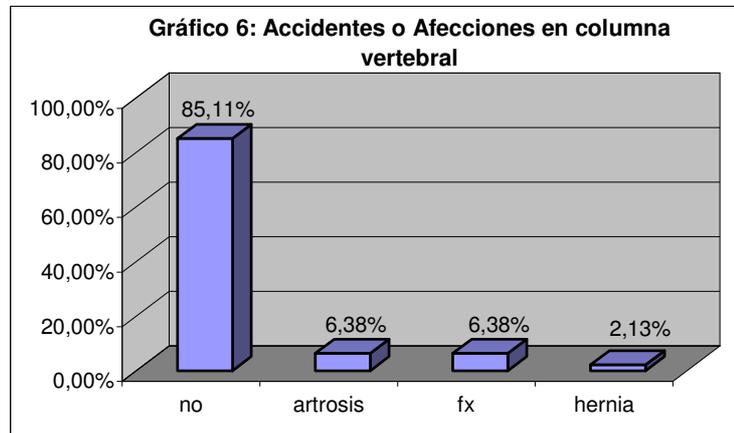
En el Grafico 5, nos encontramos con uno de los indicios que indica que los pilotos de esta categoría no realizan actividad física, solo el 40% refiere hacer entrenamiento que varia entre la musculación, el trote o ciclismo, lo que evidencia que ninguno realiza actividades físicas especifica para este deporte



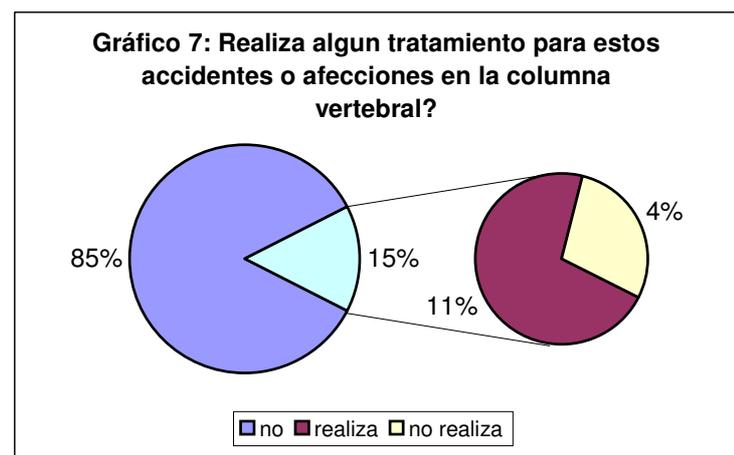
	Cant	%
no	28	59,57%
musculacion	8	17,02%
natacion	4	8,51%
trote	2	4,26%
trote+bici	3	6,38%
trote+musc	2	4,26%
Total	47	



Contrariamente a lo que se suponía, como se muestra en los gráficos 6 y 7, el 85% de estos deportistas no ha sufrido lesiones en la columna vertebral y un porcentaje igual no hizo, ni esta actualmente en tratamiento



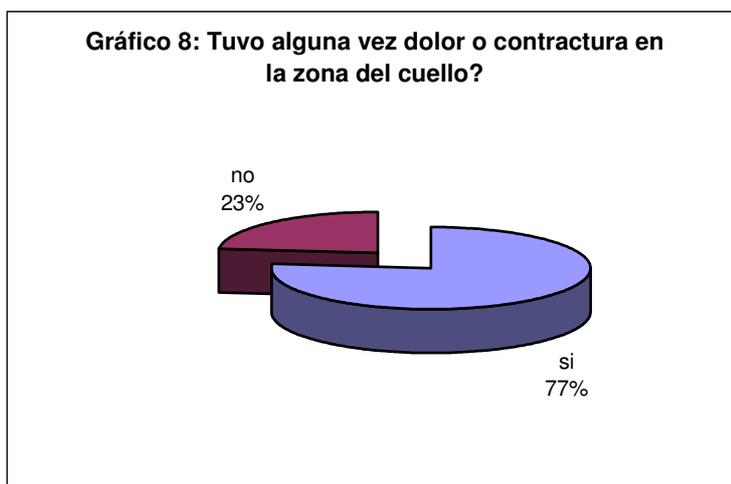
VIII - a) Cual?		
	Cant	%
no	40	85,11%
artrosis	3	6,38%
fx	3	6,38%
hernia	1	2,13%
Total	47	



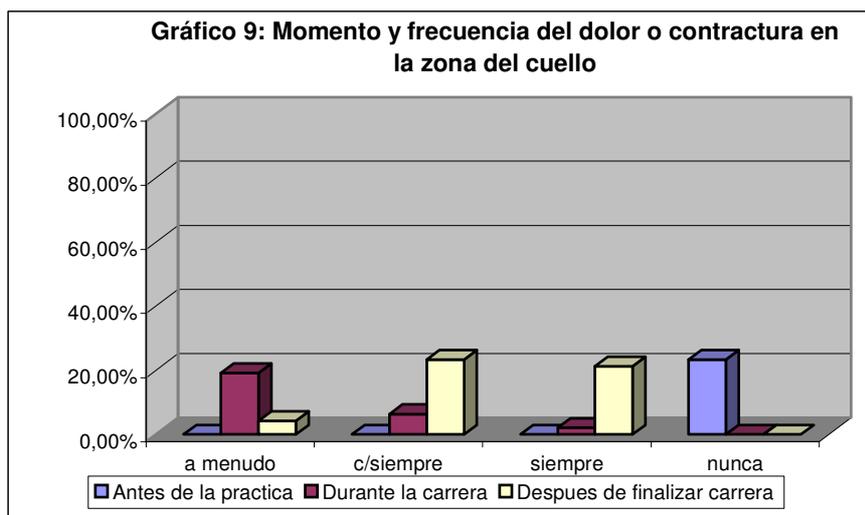
no	40	85,11%
realiza	5	10,64%
no realiza	2	4,26%
Total	47	



Los gráficos 8 y 9 muestran, en primer lugar, el alto porcentaje de pilotos que tuvo alguna vez dolor o contractura en la zona del cuello, alcanzando el 77%, y, en segundo lugar, la prevalencia de esta afección una vez finalizada la competencia.



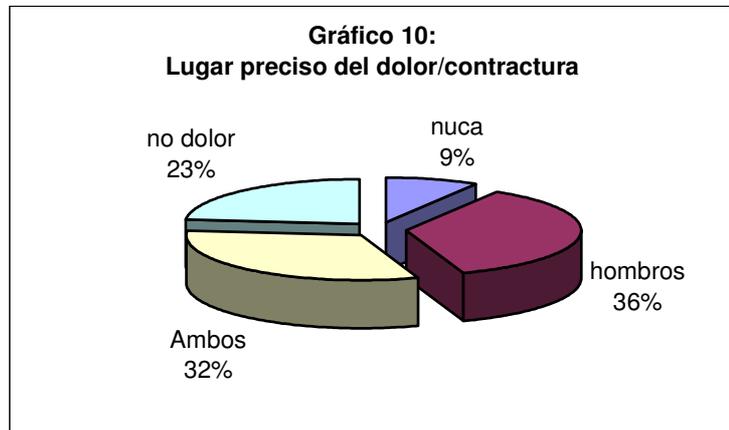
	Cant	%
si	36	76,60%
no	11	23,40%
Total	47	



	a menudo	c/siempre	siempre	nunca
Antes de la practica	0,00%	0,00%	0,00%	23,40%
Durante la carrera	19,15%	6,38%	2,13%	0,00%
Despues de finalizar carrera	4,26%	23,40%	21,28%	0,00%
Total	23,40%	29,79%	23,40%	23,40%

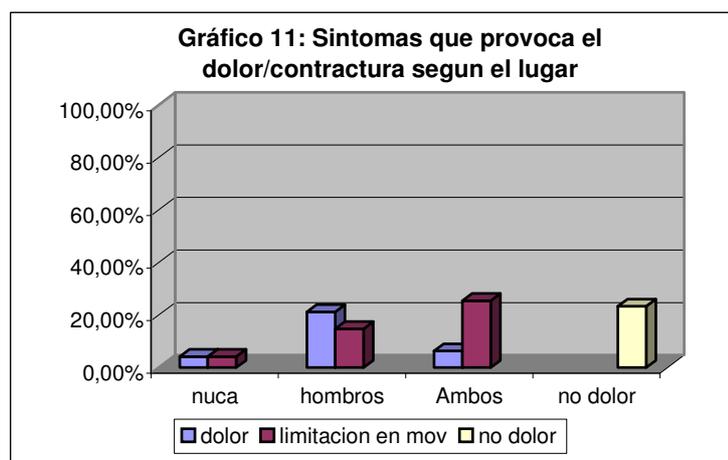


Con respecto al lugar preciso donde se localiza esta afección, viendo el gráfico 10 queda claro y definido que el músculo trapecio es asiento de estas contracturas, habida cuenta de que éste posee inserciones en hombros y nuca



	cant	%
nuca	4	8,51%
hombros	17	36,17%
Ambos	15	31,91%
no dolor	11	23,40%
Total	47	

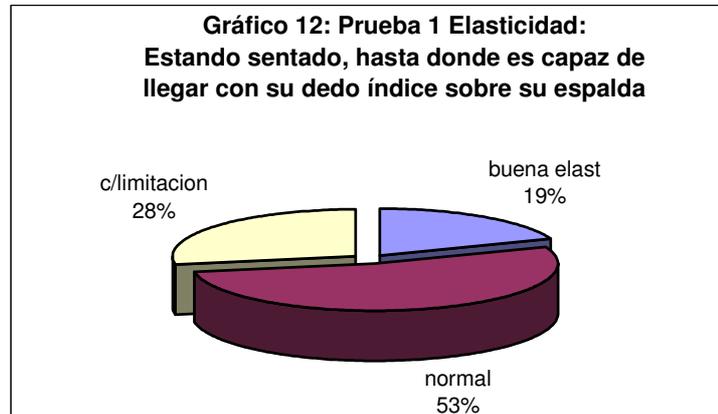
Los síntomas que provocan estas contracturas son dolor y limitación al movimiento, en el gráfico 11 se observa, de acuerdo a la zona afectada, cual o cuales son los síntomas prevalecientes, donde se puede decir que el síntoma mas frecuente es la limitación del movimiento, pero también es cierto que en muchos de los casos ambos síntomas van asociados.



	dolor	limitacion en mov	no dolor
nuca	4,26%	4,26%	
hombros	21,28%	14,89%	
Ambos	6,38%	25,53%	
no dolor			23,40%

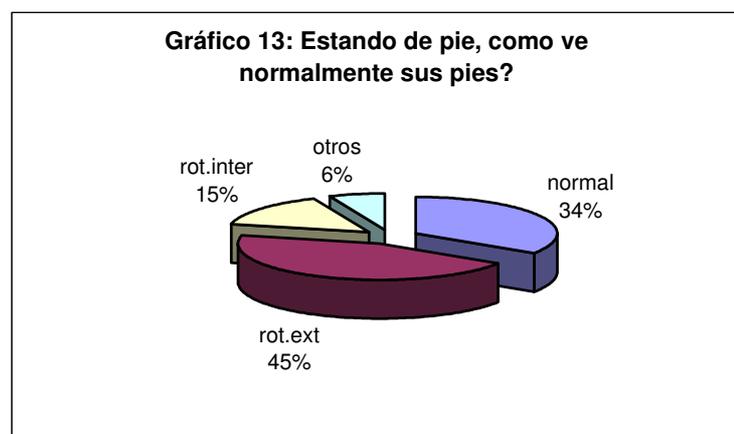


Como se aprecia en el gráfico 12, con esta maniobra podemos identificar si están limitados los movimientos de rotación tanto interna como externa, (Maniobra de Apley) teniendo como parametro normal el llegar con el dedo indice a la altura de la vertebra dorsal 7 para ambas rotaciones



	Cant	%
buena elast	9	19,15%
normal	25	53,19%
c/limitacion	13	27,66%
Total	47	

En el siguiente gráfico, se observa que, casi la mitad (45%) de los pilotos tienen un acortamiento del psoas lo que conlleva una rotación externa del miembro inferior incluyendo los pies



	Cant	%
normal	16	34,04%
rot.ext	21	44,68%
rot.inter	7	14,89%
otros	3	6,38%
Total	47	

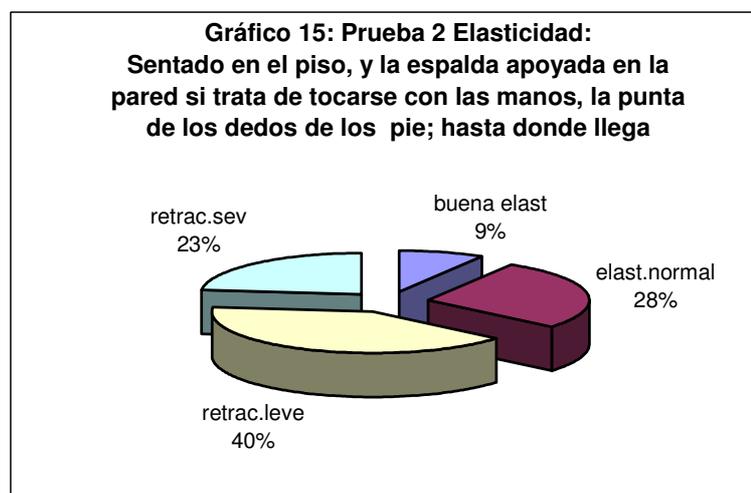


Los porcentajes representados en el gráfico 14 son la muestra clara de la prevalencia de las espaldas cifóticas, alcanzando un 53% de los encuestado, mientras que un 34% y un 13% corresponden a las espaldas normales y a las rectificadas respectivamente



	Cant	%
cifótica	25	53,19%
normal	16	34,04%
rectificada	6	12,77%
Total	47	

El siguiente gráfico nos muestra que el 28% de los encuestados posee una elasticidad normal de sus isquiotibiales; el 40% una retracción leve; el 23% una retracción severa para esta maniobra, lo que se traduce como un acortamiento de este grupo muscular; y por ultimo, en menor porcentaje (9%), tienen buena elasticidad en la zona posterior del muslo, eso es lo que se pone de manifiesto con esta maniobra

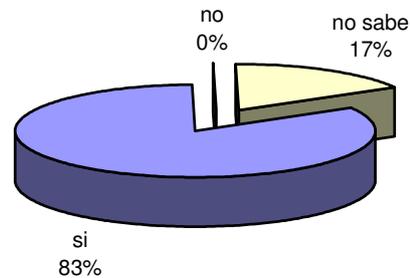


	Cant	%
buena elast	4	8,51%
elast.normal	13	27,66%
retrac.leve	19	40,43%
retrac.sev	11	23,40%
Total	47	



El gráfico a continuación, nos muestra que existe un alto grado de concientización con respecto a la prevención de las contracturas, de hecho el 83% de los encuestados así lo expresó

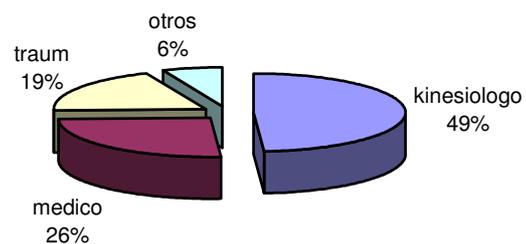
Gráfico 16: Sería útil rutina de ejercicios para prevenir estas lesiones?



	Cant	%
si	39	82,98%
no	0	0,00%
no sabe	8	17,02%
Toatal	47	

En el gráfico 17 vemos con claridad que esa concientización está también dirigida, ya que el 49% contestó que es el kinesiólogo quien podría ayudarlo con estas afecciones. (Cabe la posibilidad de que las respuestas dadas por los pilotos haya estado sesgada por conocer la condición de estudiante de Kinesiología del entrevistador).

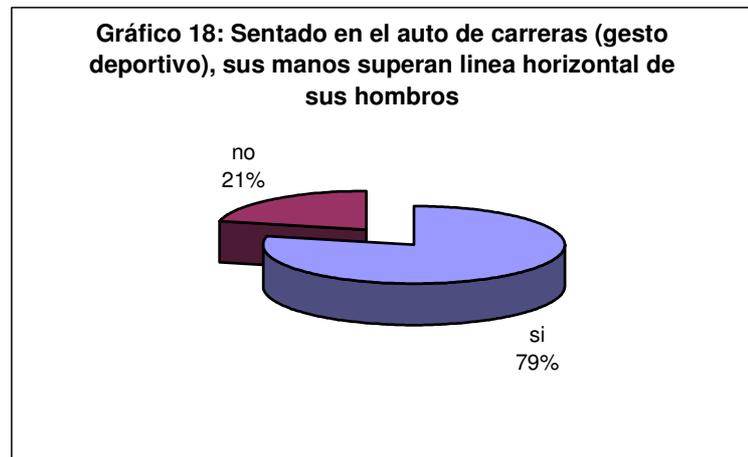
Gráfico 17: Que profesional piensa que podría ayudarlo con esta afección?



	Cant	%
kinesiologo	23	48,94%
medico	12	25,53%
traum	9	19,15%
otros	3	6,38%
Total	47	

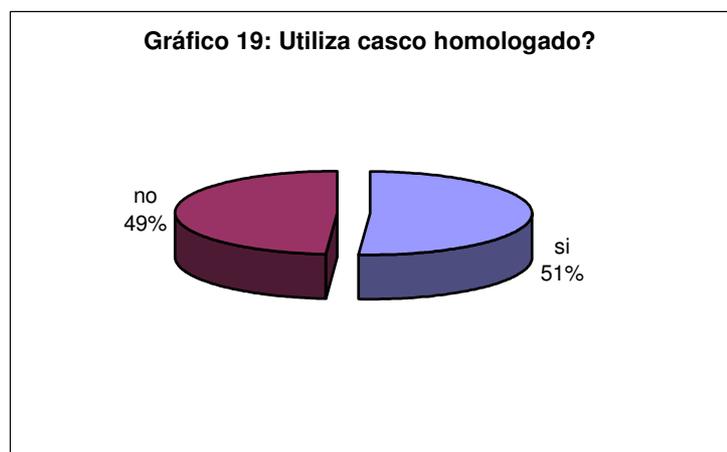


Encontramos aquí otra clara evidencia del origen de éstas contracturas en el trapecio, ya que en el 79% de los casos, los pilotos, durante el gesto deportivo (que se mantiene durante toda la carrera), tienen las manos por encima de la línea horizontal de los hombros, hecho que genera una enorme demanda del músculo antedicho por ser uno de los principales estabilizadores de la cintura escapular



	Cant	%
si	37	78,72%
no	10	21,28%
Total	47	

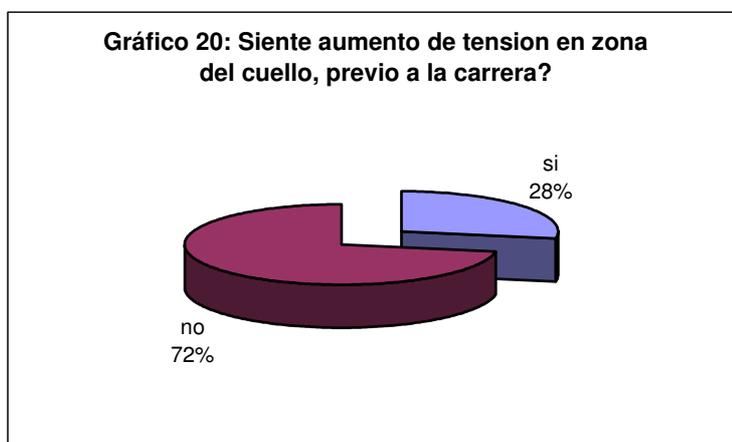
El gráfico 19 nos muestra que el 51% de estos deportistas utilizan cascos homologados, con respecto a esta situación hacemos la simple observación de que, a nuestro criterio, habría que aumentar las exigencias reglamentarias, en post de la seguridad



	Cant	%
si	24	51,06%
no	23	48,94%
Total	47	

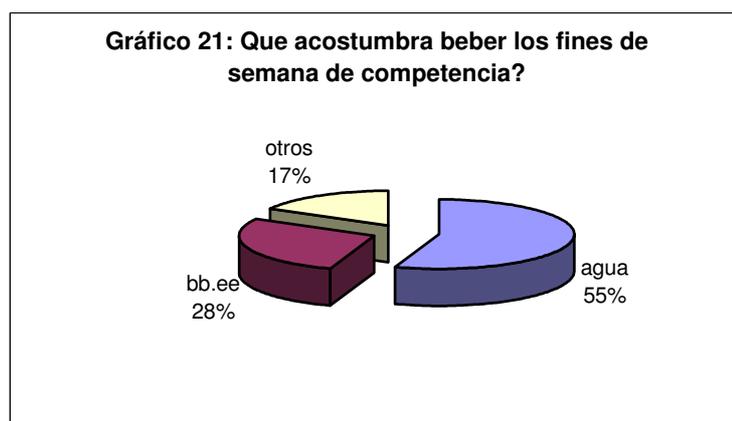


Como se observa en el gráfico 20, el 72% no refirió sentir una tensión muscular en la zona del cuello previo a una competencia.



	Cant	%
si	13	27,66%
no	34	72,34%
Total	47	

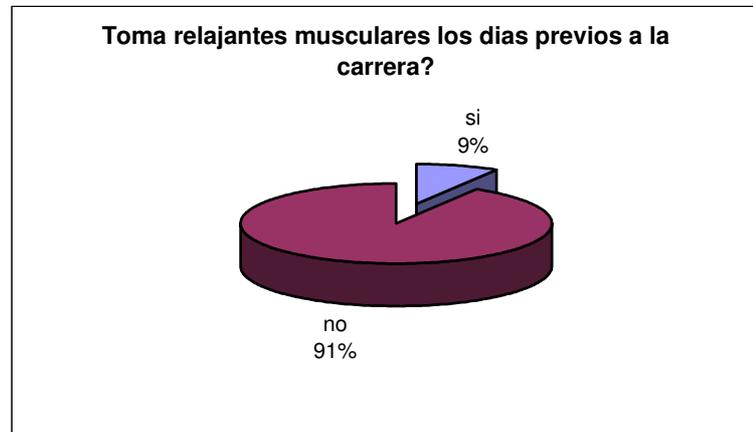
Creemos que el dato a tener en cuenta es que el 28% de los pilotos acostumbra a beber bebidas energizantes durante los fines de semana de competencia, demostrando cierto conocimiento sobre las necesidades de hidratación de un deportista



	Cant	%
agua	26	55,32%
bb.ee	13	27,66%
otros	8	17,02%
Total	47	



Y por último, el gráfico 22 indica que un 91% de los encuestados no toma medicación miorelajante



	Cant	%
si	4	8,51%
no	43	91,49%
Total	47	

Como cierre podemos destacar que observando estos últimos gráficos es evidente que este deporte merece la integración de otras ciencias como la ergonomía, la nutrición y la medicina, lo que haría posible la optimización las capacidades psicofísicas de cada piloto



“la curiosidad kinésica”, es decir, tratar de enfrentar un problema con una mirada kinésica. A los fines de identificar las causas de estas cervicalgias por contractura no puedo dejar de lado ninguno de estos detalles para poder entender mejor la etiología de esta afección, por un lado encontramos que el estado nutricional de la mayoría de los pilotos nos da valores de sobrepeso, que solo algunos realizan actividad física, y los que la hacen solo están pensando en un aspecto del entrenamiento como es la parte aeróbica,(no es que esto esta mal, sino que es una manera sumamente acotada de plantear un entrenamiento),también de acuerdo a los datos encontré que gran numero de los encuestados poseen retracciones de grupos musculares importantes como los isquiotibiales o los rotadores del hombro, estos últimos comprometiendo la normal biomecánica del miembro superior en su totalidad, a esto debemos sumarle el gran stress pre competitivo que sufren todos los deportistas antes y durante cada competencia independientemente del deporte que se practique, además en el caso de los pilotos de esta categoría sufren en particular las altas temperaturas dentro de sus habitáculos, (se superan los 50° C) por tratarse de auto cerrados, parecidos a los autos de serie que vemos a diario circular por las calles; como dije antes es relevante para este conclusión, repetir que el gesto deportivo, es decir, la posición sedente y la ya descripta posición de brazos y manos, durante entre 45 y 60 minutos, e inclusive mas tiempo, como por ejemplo en las pruebas especiales de larga duración, y no menos importante son las vibraciones permanentes que recibe la zona alta de la espalda .Lo que dificulta aun más el trabajo de los músculos de la nuca que contrarrestan la tendencia permanente de ir a la flexión anterior del cuello debido a la inercia que producen las bruscas aceleraciones y frenadas junto con las aceleraciones angulares a las que se somete todo el complejo de cabeza y cuello, cuando el auto de carreras transita las distintas variantes del circuito (curvas y contracurvas).Todo esto nos lleva directamente a alcanzar el siguiente objetivo que es, destacar la importancia de un entrenamiento especifico para pilotos, donde se contemple, la parte aeróbica primeramente como base de todo entrenamiento y el aumento de la fuerza y de la resistencia de los grupos musculares de mayor demanda, y no en forma aleatoria, debe realizarse también una evaluación personalizada de cada deportista y cada plan de entrenamiento debe ser especifico para cada individuo.

Del quinto objetivo puedo decir que también se alcanzo ya que todos los datos que obtuve a lo largo de estos meses de investigación me dieron un marco de



conocimientos más próximo a la realidad que viven los pilotos de esta categoría de automovilismo zonal.

Y a modo de conclusión general pienso que en el ámbito de lo deportivo existen muchas disciplinas que aun no están siendo tenidas en cuenta por la kinesiología y en ellas se abren grandes posibilidades de trabajo y de realización profesional. En lo que a mi respecta tuve la grata experiencia de poder aunar dos cosas que realmente me apasionan: la kinesiología y el automovilismo deportivo; ahora, con algunas certezas más que cuando comencé ésta investigación que me ha confirmado que éste es un terreno fértil en el que tenemos que involucrarnos estando seguros que están las condiciones dadas para ello.



PLAN KINESICO PREVENTIVO PARA PILOTOS DE AUTOS DE CARRERA

Este protocolo de prevención pretende trazar lineamientos generales dentro de lo que puede ser el entrenamiento específico para las personas que practiquen el automovilismo como deporte. El protocolo cuenta en primer lugar con una instrucción de la base aeróbica o resistencia aeróbica que cada deportista debe tener, pero no debemos olvidar que, lo primero que debemos realizar cuando tenemos enfrente un deportista es una evaluación estática y luego funcional para que nuestro plan de entrenamiento sea específico para cada atleta. Dentro de este protocolo encontraremos básicamente ejercicios de fortalecimiento de aquellos grupos musculares que reciben mayor demanda en el gesto deportivo y por ello necesitamos que sean fuertes, que posean resistencia y que posean buena elasticidad, por ello no trabajaremos con cargas máximas, sino que lo preponderante será mayor número de repeticiones con menor carga. También se harán elongaciones de aquellos grupos musculares que se encuentren retraídos, generalmente por sobreuso, dichas elongaciones se realizarán en, por lo menos 3 series de, no menos de 30 segundos para cada grupo muscular, por ser éste el tiempo necesario para, por un lado inhibir el Organismo Tendinoso de Golgi (OTG), lo que provocará una relajación del músculo elongado y además el óptimo estiramiento de los tejidos tanto musculares como tendinosos. Agregando a estos también se harán ejercicios para la mayor estabilidad del hombro y cintura pélvica.

Resistencia Aeróbica:

Siempre debemos tener una base aeróbica como punto de partida de nuestro entrenamiento, por más que a primera vista parezca lo contrario, este es un deporte que requiere de una buena oxigenación de todos los tejidos por largos periodos por eso es relevante contar con una buena resistencia aeróbica. Tengamos en cuenta que las carreras duran entre 45 a 60 minutos o más a lo que debemos sumarle las pruebas libres y las tandas de clasificación, donde auto y piloto son exigidos al máximo en busca del mejor posicionamiento en la grilla de partida para la siguiente competencia.

Entonces, el trote debe ser de no menos de 45 minutos, dos veces por semana, alternando con circuitos de subidas y bajadas, simulando así las variaciones en las pulsaciones a las que se somete el organismo de estos deportistas al pasar por periodos cortos de descanso, (en las rectas) y seguido a



esto un importante aumento de las pulsaciones al acercarse a las curvas, que generalmente es donde se realizan las maniobras de sobrepaso, cosa que eleva notablemente la tensión, la concentración y por ende las demandas de oxígeno del piloto.

Fortalecimiento muscular:

Gemelos y grupo extensor:

Más allá de los músculos de la espalda es importante en los pilotos tener una considerable resistencia además de fuerza en gemelos y soleo, es decir, los músculos que fundamentalmente realizan la flexión plantar del pie, ya que este movimiento es constante durante toda la carrera, en el gesto de acelerar. Un ejercicio es por ejemplo: el atleta se pone en punta de pies valiéndose de las dos piernas, pero al descender para que los talones apoyen en el suelo nuevamente, lo hará con la pierna derecha solamente, donde se trabajaría sobre la fase excéntrica de este grupo muscular y para la fase concéntrica, se coloca alrededor del pie una goma elástica y se imita el gesto de la flexión plantar, se puede hacer sentado o acostado.

Control de tronco:

Es fundamental que el piloto tenga un óptimo control de tronco, para lo que realizara ejercicios para toda la pared abdominal, es decir, rectos anteriores, oblicuos mayores y menores, y transversos del abdomen, en estos ejercicios debe primar la permanencia de la contracción muscular por sobre la carga o la cantidad de repeticiones ya que se trata de músculos posturales. Los ejercicios pueden ser los clásicos bolitas con rotaciones a izquierda y derecha, agregar también, estando acostado boca arriba, con piernas flexionadas se despega la pelvis de piso y se mantiene esa posición, este último ejercicio es para los transversos del abdomen. También una variante sería: la persona sentada sobre un balón y con las manos tomadas de un barral fijo o móvil, (esto último agrega un poco más de complejidad al ejercicio) al estar sobre una superficie inestable aumenta el trabajo de los músculos del abdomen, como así también los de la espalda.



Control cefálico:

Para los músculos del cuello sería útil que realizara ejercicios del tipo: el deportista sentado sobre plano fijo, inclinado o móvil (pelota) y el kinesiólogo le pide que haga movimientos con el cuello en todos los planos, a los que este último le hará resistencia, o sea, contracciones isométricas, una progresión seria, el mismo ejercicio pero con el casco puesto.

Siguiendo con este grupo muscular, el piloto sentado, se le coloca una banda elástica en forma de bincha y se le pide que haga inclinación de la cabeza hacia ambos lados como también hacia anterior y posterior fundamentalmente.

Estabilidad de hombro:

Debemos realizar ejercicios de fortalecimiento del tipo: de pie con ambos brazos a los costados, y pedir la flexión y la extensión de hombros, luego la adducción y la abducción contra resistencia que estará dada por bandas elásticas.

Otro ejercicio es: sentado, con los dos brazos extendidos hacia el frente, sosteniendo un disco de 5 kgs, e imitando los movimientos que se realizan con el volante.

Luego con un “volante de hombros” se tomara como si fuera el volante del auto (con ambas manos) y se girara en un sentido y en otro contra una resistencia que estará dada por dos bandas elásticas ubicadas, una a las 12 y otra a las 6 (si dicho volante fuese un reloj) con punto fijo, una a derecha y la otra a izquierda del volante.

Pensando en la estabilización de hombro específicamente, se le pide al deportista que tome con las dos manos una vara de metal, entonces el kinesiólogo dobla por los extremos dicha vara y la suelta súbitamente, provocando así la vibración de la misma; cosa que el piloto tendrá que tratar de evitar. (Cave destacar que para este ejercicio las varas de metal son construidas para tal fin y cuentan con una manopla de agarre en el medio y con la posibilidad de cargar los extremos para aumentar la dificultad).

Otra variante será, el piloto acostado boca arriba, con sus brazos extendidos, formando un ángulo de 90° con su cuerpo, el kinesiólogo de pie con los talones a la altura de las orejas del deportista, luego ambos enfrentaran las palmas de sus manos, mientras el kinesiólogo descarga peso en los brazos del piloto a lo que éste tendrá que responder manteniendo los brazos extendidos.



Para el fortalecimiento de brazos en su conjunto, el piloto se coloca en posición de “lagartija” pero apoyando las manos sobre un mini-tramp, luego se empujara con los brazos, despegando las manos del plano de apoyo.

Fortalecimiento de antebrazos y manos:

Este ejercicio incluyen los músculos, flexores y extensores de muñeca y también los intrínsecos de mano, se toma un bastón al que se le ata y enrolla una cuerda con un peso de 3 kg. en el otro extremo, tomando el bastón con ambos manos y brazos en flexión de 90º de hombros el ejercicio consiste en desenrollar la cuerda y luego volver a enrollarla valiéndose del movimiento de las muñecas únicamente.

Elongación:

Se realizara la elongación de cada grupo muscular que se haya trabajado, respetando los tiempo y cantidad de series antes mencionados para favorecer la optima recuperación muscular ye que el estiramiento colabora como efecto de bombeo en el reutilizamiento del acido láctico.

Trabajo de la coordinación:

Realizar trabajos de coordinación, en anaerobiosis simulando demandas de la competencia, en la cual se realizan esfuerzos de precisión a una frecuencia de por ejemplo 170 ppm., es decir, se lleva al deportista a ese régimen de pulsaciones mediante una cinta de trote o bien mediante una carera y una vez en esta punto se le proponen, algún ejercicio de calculo mental y ejercicios que requieran coordinación oculo-manual.

Propiocepción:

Realizar prácticas en la pista durante las cuales el piloto deberá hacer conciente la relajación de la musculatura de la cintura escapular, a través de contracciones concientes, basándonos en el principio: a mayor tensión, mayor relajación.



BIBLIOGRAFÍA:

- Busquet, Leopold; **“Cadenas Musculares”**; Editorial: Paidotribo.
- Dr. Caillet, Rene; **“Síndrome dolorosos II, Cuello y Brazo”**; Editorial: El Manual Moderno S.A.; 1980
- Carruthers, B. van de Sande, M. 2006. Síndrome de Fibromialgia
- Corva, Roberto; **“Morfología Funcional Deportiva”**; Editorial: Paidotribo.
- De Hegedus, Jorge; **“Enciclopedia de la musculación deportiva”**; Editorial: Stadium.
- Ganong, William F.; **“Fisiología Medica”**; 12º edición; Editorial: El Manual Moderno S.A.
- Dr. Guyton, Arthur C.; **“Tratado de Fisiología Medica”**, Editorial: Interamericana. McGraw.
- Kapandji, A. I., **“Fisiología Articular; Argentina”**, Ed. Médica Panamericana, 2001; Pág 81.
- Kilbom, A. **“Cuello. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo”**; 2000
- Kilbom, A. **“Occupational ergonomics: work related musculoskeletal disorders.”** - 2000
- Latarjet-Ruiz Llard; **“Anatomía humana”**; 2º edición; Editorial: Medica: Panamericana;1991
- Nilo, José Luis; **“Medicina del Deporte”**; Editorial:La Prensa Medica Mexicana.
- Lic. Mastrangelo, Ruben; **“Automovilismo Deportivo”, en: A.K.D**; Buenos Aires, 2003, VII, Pág.:22



- Peterson Kendall, Florence; **"kendall´s"**; 4º edición; Editorial: Marbán; 2005
- Riihimäki, H., Viikari-Juntura, E.; **"Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Sistema musculoesquelético"**
- Lic. Seara, Mariano; **"Experiencia con pilotos del Tango Rally Team"** en: **A.K.D**; Buenos Aires, 2007, XIV, Pág.:12.
- Sherrington, Charles; **"Hombre versus Naturaleza"**; Editorial: Tusquets; 1984
- Dr. Stanley Hoppenfeld; **"Exploracion de la columna vertebral extremidades"**; Editorial: El Manual Moderno S.A.; 1976
- Wlimore Jack H.- Costill, David L.; **"Fisiologia del esfuerzo y del deporte"** 2º edición; Editorial: Paidotribo

Paginas web consultadas:

- Arfin, S.: <http://www.spineuniverse.com/>
- Korell, M.: <http://kinesiologia.com/>
- <http://www.galeon.com/>
- www.modelosanatomicos.com
- www.edufuturo.com
- <http://www.webdelaespalda.org>
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bd>
- www.lanacion.com Espalda: soluciones para las contracturas. LaNacion.com
- www.mondomedico.files.wordpress.com



Anexos