

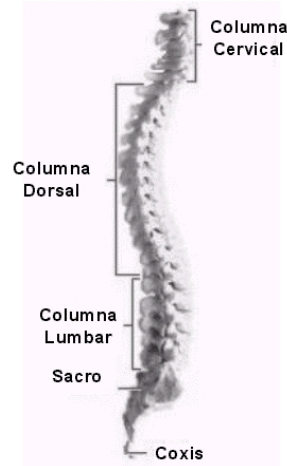
PROTECCION DE COLUMNA

Autor: E.C. Kinesiólogo Manuel ALVEAR Catalán.

I. INTRODUCCIÓN

Las patologías músculo-esqueléticas y en especial aquellas referidas a columna vertebral (figura N° 1), no son problemas ajenos a la aviación; incluso hay factores específicos asociados a este ambiente que hacen que éstas sean más frecuentes en tripulaciones aéreas que en otros grupos de personas. Por lo mismo, es muy importante comprender esta problemática para poder definir programas preventivos, ergonómicos y de tratamiento, que permitan eliminar o disminuir estos problemas.

FIG. 1 ANATOMIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL



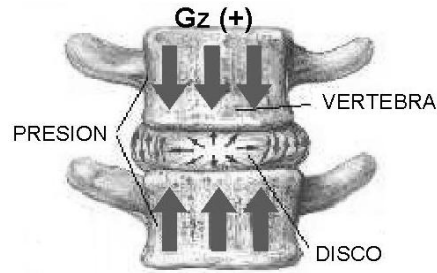
II. CAUSAS DEL DOLOR

Dentro de las causas asociadas a las patologías de columna vertebral, se encuentran:

A. FUERZA DE ACELERACION

En aviación de combate y/o acrobática, los pilotos se ven expuestos a altos niveles de fuerzas de aceleración, donde la Fuerza G_z+ ejerce un efecto compresivo sobre la columna vertebral, como se ilustra en figura N° 2, en especial sobre la columna cervical, que corresponde a la zona más inestable en vuelo por falta de apoyo apropiado con el asiento y alta movilidad para incrementar el campo visual. Lo anterior, agravado porque además de sostener el peso de la cabeza, debe sostener el casco y/u otros elementos, que hacen que aumente varias veces el peso durante estas maniobras. Por lo anterior es que varios estudios han demostrado mayor daño degenerativo de la columna cervical en este tipo de pilotos que en aquellos que vuelan otro tipo de material.

FIG. 2 EFECTO DE LA FUERZA GZ(+) SOBRE LA COLUMNA



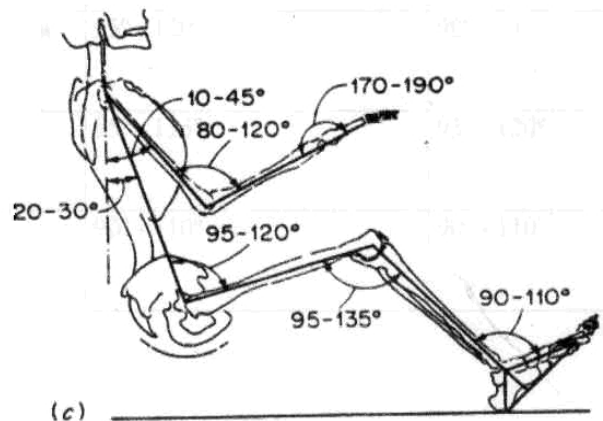
B. FACTORES ERGONOMICOS

En la actualidad, los factores ergonómicos en aviación están tomando gran importancia dado que también se asocian como factor causal de dolor en la columna vertebral de los pilotos. Problemas de este tipo se han encontrado con mayor frecuencia en pilotos de helicópteros, estimándose una prevalencia de cerca del 80% de dolor lumbar. Las mediciones antropométricas y ergonómicas plantean que la posición sedente del piloto en la cabina de un helicóptero podría ser la principal responsable del dolor lumbar, ya que éstos en posición sedente, se encuentran con una flexión, rotación y lateralización de tronco, para poder manipular los controles de vuelo de la aeronave (bastón y colector), posición altamente compresiva para las estructuras de soporte y sostén de la columna lumbar (Figura N°3). Además, si el piloto es muy alto, se sumarán molestias cervicales y de columna dorsal alta, debido a que tenderá a flexionar su cuello para una mejor visión del exterior de la aeronave. La Figura N°4 muestra los ángulos ideales de la postura en posición sedente para disminuir el dolor de columna.

FIG. 3 POSTURA DEL PILOTO DENTRO DE UNA CABINA DE HELICOPTERO



FIG. 4 ANGULOS IDEALES DE POSTURA EN POSICION SEDENTE



C. VIBRACIONES:

Durante mucho tiempo se ha pensado que la principal causa de dolor lumbar en tripulaciones de helicópteros son las vibraciones. Aunque no se puede descartar que ésta sea la verdadera causal de estos problemas, en otros ambientes laborales como en la construcción, donde las vibraciones son acompañadas de una gran entrega de energía de impacto a quien manipula este tipo de máquinas, reconociéndose en este caso la causalidad del problema, éste factor no es extrapolable al ambiente en que se mueven las tripulaciones aéreas, hecho confirmado por la ausencia de estudios suficientes que avalen que las vibraciones de los helicópteros sean las responsables primarias de los dolores en espalda baja en los pilotos.

D. PATOLOGIA DE COLUMNA PREEXISTENTES:

La preexistencia de alteraciones de columna vertebral han sido identificadas como otros factores causales, de gran importancia, responsables de la generación de dolencias de columna en pilotos. Entre estas alteraciones tenemos:

- Desviaciones patológicas de las curvas normales de la columna vertebral (Escoliosis, Hiperxifosis e Hiperlordosis lumbar o cervical)
- Discopatías.
- Procesos degenerativos a nivel de las vértebras.
- Espondilolistesis.
- Espondilolisis.
- Hernias del núcleo pulposo.
- Cervicobraquiálgias
- Lumbociáticas.

Estas alteraciones se correlacionan directamente con una mayor probabilidad de incidencias de molestias, en vuelo o post-vuelo, a nivel de la columna. Por lo mismo, es muy importante realizar evaluaciones acuciosas de columna vertebral de quienes postulen a ser pilotos y, en especial, pilotos de combate, acrobáticos o de helicópteros.

III. DOLOR Y SEGURIDAD AEROESPACIAL

El efecto del dolor tiene un impacto sobre el proceso de toma de decisiones y acciones de la persona frente a determinadas circunstancias. Encuestas realizadas a pilotos, donde se les consultaba sobre cómo les afectaba el dolor en sus actividades de vuelo, contestaron los resultados que se muestran a continuación, todos los cuales tienen una directa relación con la componente "factor humano" de la seguridad aeroespacial, por lo cual, es fundamental aplicar elementos que disminuyan o terminen con este problema.

- Alteración de la concentración.
- Apresuran la misión.
- Rechazan la misión.

IV. RECOMENDACIONES

Es obvio que las recomendaciones deben comenzar siempre por la prevención, ya que el mayor porcentaje de las causas de dolor en columna vertebral se pueden evitar. Teniendo esto presente, a continuación se enumeran algunas acciones sugeridas:

- Evaluación de columna vertebral en la etapa de postulación (Médica, Kinésica , Radiográfica, etc)

- Consultar al inicio de las primeras molestias dolorosas, ya que un cuadro agudo inicial puede transformarse en algo crónico de difícil tratamiento y mal pronóstico. En este punto, el profesional de área salud que atienda a este piloto, debe considerar en su evaluación lo siguiente:
 - Injuria de espalda antigua.
 - Horas de vuelo en el material.
 - Postura en la aeronave.
 - Ergonomía de la aeronave.
 - Peso.
 - Edad.
- Considerar las medidas antropométricas del piloto según las especificaciones para la aeronave. Si esto no se toma en cuenta, los pilotos tendrán que modificar su postura dentro de éstas, facilitando la aparición de cuadros dolorosos.
- Realizar estudios ergonómicos de las aeronaves, a objeto de poder sugerir modificaciones factibles de realizar, que disminuyan el impacto sobre el piloto.
- En el caso de los pilotos de helicóptero y asociado al punto anterior, se recomienda un cojín lumbar que permita disminuir el espacio entre la región lumbar y el respaldo del asiento, logrando con esto evitar o disminuir la fatiga de los músculos lumbares y por consiguiente, el dolor a este nivel.

Independientemente de lo anterior, una de las recomendaciones más importantes en las cuales vale insistir, corresponde a la realización de programas de acondicionamiento físico de pilotos, los cuales deben considerar en general los componentes cardiovasculares, mediante un acondicionamiento aeróbico, y el fortalecimiento muscular y flexibilización de los músculos y articulaciones, mediante un acondicionamiento anaeróbico. Lo anterior dado que el acondicionamiento físico no sólo es importante para los problemas de columna sino también, para muchos otros aspectos de aviación donde una adecuada condición física es fundamental. A este respecto se sugiere lo siguiente:

- Para mejorar el componente cardiovascular, los individuos deben realizar actividad física a un 70% de su frecuencia cardíaca máxima. Esto permitiría incrementar la capacidad cardio-respiratoria relacionada directamente con la salud y además, disminuir los niveles de fatiga muscular en vuelo y los tiempos de recuperación de éstos post-vuelo.
- En lo que respecta al trabajo con sobrecarga (pesas), es fundamental para aumentar en forma general la fuerza y resistencia de todos los músculos y en especial, de aquellos responsables de mantener la postura en vuelo los cuales, por diferentes motivos ya mencionados, se van fatigando permitiendo la aparición de cuadros dolorosos en diferentes puntos de la columna. Por lo tanto, un buen trabajo con ejercicios físicos específicos y generales, permitirían al piloto aumentar su tolerancia a los eventos dolorosos. En este tipo de ejercicios se recomienda trabajar con pesos cercanos a un 70% de la fuerza máxima calculada.

Habiendo cumplido con lo anterior, referido al acondicionamiento físico general, tanto aeróbico como anaeróbico, hay algunos aspectos puntuales que vale destacar, orientada a mejorar algunos problemas específicos que pueden surgir de acuerdo al tipo de material aéreo utilizado.

- En el caso de pilotos de combate o acrobáticos, se debe enfatizar en los ejercicios a nivel de columna cervical, para lo cual se recomiendan pautas que involucren músculos que relacionan columna cervical con cintura escapular, ya que de esta manera se logra una

mejor preparación de esta zona para resistir las fuerzas de aceleración. Además, en estos pilotos se debe incluir, dentro de sus programas de entrenamiento físico, los músculos relacionados con la correcta ejecución de la maniobra L-1 (Gemelos, Cuadriceps, Glúteos y Abdomen), técnica que permitiría mejorar el retorno de la sangre oxigenada acumulada a nivel de las extremidades inferiores (por efecto centrífugo) al cerebro, evitando el G-LOC.

- En cuanto a los pilotos de helicóptero, sus programas de fortalecimiento muscular deben tener un mayor énfasis a nivel de la musculatura extensora de columna lumbar y abdominal, con lo cual se lograría una mayor estabilidad y resistencia a la fatiga de esta zona, disminuyendo con esto la frecuencia e intensidad de dolor a nivel lumbar que manifiestan este tipo de pilotos.
- En lo que respecta a los pilotos de transporte, las pautas de ejercicio físico deben mejorar todos los músculos estabilizadores de columna (Cervical, Dorsal y Lumbar), debido a que esta musculatura debe ser capaz de resistir altos niveles de fatiga asociado a los vuelos prolongados, que estos pilotos realizan.

Para concluir, vale resaltar e insistir en que todos estos programas de acondicionamiento físico deben ser indicados, definidos, ejecutados y controlados, sea por profesionales del área salud como de educación física, que tengan una preparación y/o capacitación técnica en los temas de "programación de ejercicios físicos", e idealmente en temas de medicina de aviación, por cuanto una mala planificación de éstos puede inducir lesiones.