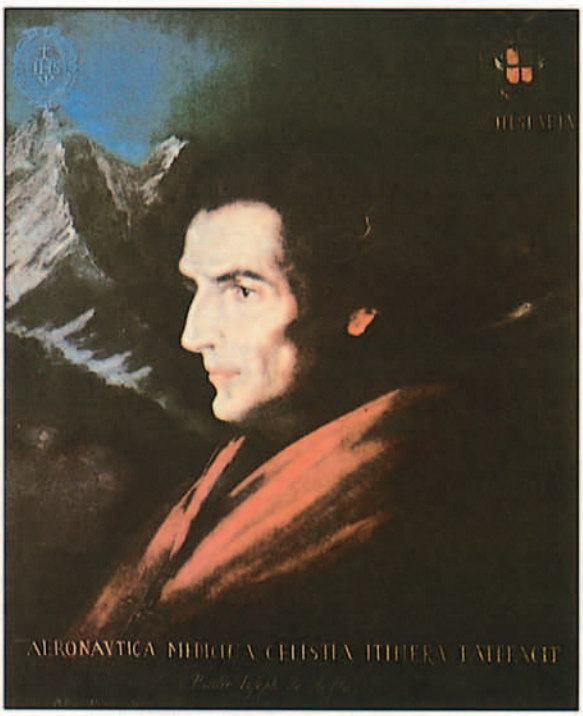
La Medicina Aeronáutica en Hispanoamérica
Evolución histórica

E.L. Borobia Melendo
Comandante Médico

UNO de los problemas fundamentales que se plantearon en los primeros tiempos de la aviación fue sin duda la altitud.Precisamente fue en la época del descubrimiento cuando se empezaron a sentir en nuestros esforzados compatriotas una serie de síntomas específicos, al atravesar las grandes altitudes de los altiplanos andinos, que se denominó como "Mal de Altura". D. Pedro de Alvarado al cruzar en 1534 los Andes, por las proximidades del Chimbarazo, tuvo que ascender a más de 4.800 metros, cruzar las nieves y sufrir terribles penalidades. Herrera relata que murieron quince castellanos y seis mujeres castellanas,así como muchos negros y más de dos mil indios. Son las primeras consecuencias de la falta de oxigenación por la altitud en tierras americanas,sufridas por los españoles que emprendían la conquista del Nuevo Mundo.

No pasaran muchos años cuando un jesuita español, el Padre Jose de Acosta ,describe en su obra "Historia Natural y Moral de las Indias" el llamado "Mal de Altura". No sólo lo describe sino que hace ciertas precisiones sobre la causa de este mal:"No hay duda que la causa de esta destemplanza y aflicción tan extraña es el viento que allí reina, por que el remedio principal y mejor encontrado es taparse la nariz, los oídos y la boca., tanto como sea posible y cubrirse con vestidos especialmente el estómago. Porque el aire es tan sutil y penetrativo que pasa las entrañas y no sólo los hombres sienten aquella congoja, sino también las bestias que, a veces, se encalman, de suerte que no hay espuelas que basten a moverlas".Acosta publica su obra y por lo tanto describe la enfermedad y sus causas en el año 1590.

A principios del siglo XVIII el francés Frezier,visita las costas de Chile y Perú, y nos relata la presencia de las ricas minas del interior y del origen de los metales: "Incluso los mineros que pasan a través de estos sitios, aunque



El jesuita, Padre Acosta, pionero en estudiar el "Mal de Altura" en su obra "Historia Natural y Moral de las Indias".

menos abruptos y montañosos que otros están obligados a descansar casi a cada momento para recuperar la respiración. Pero estas exhalaciones son mucho más evidentes dentro de las minas, tienen tanto poder sobre los cuerpos no acostumbrados a ellas que un hombre que entre un momento sale como tullido.Los españoles llaman a este mal -quebrantahuesos-".

En el año 1736 el rey de España Felipe V, apoya una empresa científica que se llevaría a cabo en América del Sur, y designa para la misma a dos jóvenes oficiales de marina:Jorge Juan y Antonio Ulloa. Este último, como consecuencia de su viaje nos legaría dos importantes obras: "Relación histórica del viaje a América"(1748) y "Noticias de América"(1772). En uno de sus recorridos ascendió Ulloa al alto Pichincha(Perú) donde permanecieron tres semanas a una altura de 4.860 metros:"Aquellos que no estén acostumbrados a frecuentar estos lugares , están también expuestos a otras incomodidades , además del frío es el mareo del Puna del que es raro no ser atacado".Las investigaciones de Ulloa desechan la idea frecuente en Bolivia y Chile de que el mal de Puna era producido por las emanaciones de los minerales enterrados, dando la importancia que luego se demostraría a la ligereza del aire tal y como ya había referido el Padre Acosta.

Hacia el año 1779 sale de España rumbo a América del Sur un naturalista alemán Von Humboldt. En 1802 permanece varios meses en las alti-planicies de Quito, realizando ascensos al Chimbarazo y Antixana y en una de sus cartas científicas dice lo siguiente: "Todos sentíamos malestar, debilidad, deseo de vomitar, que ciertamente se debe en estas regiones, tanto a la falta de oxigeno, como al enrarecimiento del aire. Encontré sólo 0.20 de oxigeno a esta inmensa altura.

Con motivo de la Revolución Hispano-Americana, la cual culminó con la independencia de las Colonias españolas en América del Sur varios millares de hombres de las tropas contendientes,cruzaron los Andes, por ciertos pasos habitualmente poco transitados. Esto tendría consecuencias terribles para dichas tropas, aunque los cronistas hagan más referencia a la acción del frío, la falta de alimentos y la excesiva fatiga, no mencionando el terrible "Mal de Altura" el cual acabaría con la vida de aquellos soldados en peores circunstancias físicas.

También el naturalista inglés Darwin, explora las costas de Patagonia,Tierra del Fuego,Chile y Perú.Así en 1839 cruza los Andes de Santiago a Mendoza a través del paso del Portillo a 4.360 metros y cuenta lo siguiente: "En caso de enfermar de -Mal de Altura- se presentaban a menudo pérdidas de conocimiento (sin fiebre), sensación de frío intenso y de manos y pies muertos, el pulso latía a 108 y hasta 120 por minuto. Lo único que sentía era una opresión ligera en la cabeza y en el pecho, parecida a la que se percibe a la salida de una habitación caliente y exponer al aire helado".

Jourdanet, médico francés establecido en Méjico, y por lo tanto mejicano de adopción, expone en 1861 sus criterios referentes a la naturaleza y mecanismo del "Mal de Montaña" como consecuencia de sus reiteradas subidas y permanencia en las montañas mejicanas,estudiando el comportamiento del hombre en la alta montaña . El autor refleja en sus investigaciones dos problemas fisiológicos, en franca relación con la altitud y que posteriormente se plantearan en la Medicina Aeronáutica,por una parte el de la resistencia a la anoxia y el de la aclimatación por otra: " Los síntomas de la enfermedad de Montaña -vómitos,mareos- no son otra cosa que la anemia en el cerebro por carencia de oxigeno, en la sangre arterial".

Paul Bert (1833-1886)científico francés y considerado como padre de la Medicina Aeronáutica, examinando minuciosamente las descripciones realizadas por los distintos cronistas andinos con respecto al Mal de Montaña, pone en escena unos síntomas de carácter psíquico, los cuales en algunas ocasiones se manifiestan muy precozmente, y son las reacciones depresivas y de descontento, y observa en los relatos escritos a gran altura una falta de interés de aspiraciones elevadas.

LA MEDICINA AERONAUTICA HISPANO AMERICANA EN LA EPOCA DE LOS AEROPLANOS.

Tenemos noticias de que en Argentina en el año 1912, se establece la "Escuela de Aviación Militar", como verdadero exponente de la manifestación aeronáutica de los paises hispanoamericanos. Sabemos que ya en el año 1908 se había creado en este país la primera institución aeronáutica argentina "El Aero Club Argentino". El Reglamento Orgánico de la Escuela determinaba en su artículo 16 que los candidatos al vuelo, alumnos de esta Escuela, habían de ser sometidos a un examen médico que comprobase la regularidad funcional de los diferentes órganos, principalmente del corazón, pulmón, oído y vista.En el artículo 17 se determinaba que a la solicitud ha de adjuntarse un certificado médico con indicación de peso y aptitudes físicas. Por lo que hemos podido averiguar parece que no se disponía, en este momento de verdaderos médicos especialistas en Medicina Aeronáutica.

En octubre de 1919 se firmó en París el Convenio para la Navegación Aérea C.I.N.A.(Confederation International pour la Navegation Aerienne) por la que se obligaba a todas las naciones participantes, entre ellas lospaises hispanoamericanos, a no admitir el pilotaje de aeronaves a aquellos candidatos que no hubieran superado el examen psicofísico.Este mismo año se crea en Argentina el Servicio Aeronáutico del Ejército, el cual englobaba la Escuela de Aviación Militar que había sido creada en 1912 y a la que Milano, verdadero precursor de la Medicina Aeronáutica Argentina, tanto había prestigiado. Este mismo año también se crea el departamento de Aviación Civil, que va a impulsar la creación de Aero Clubs.

En el año 1922 se crea en Argentina el primer Centro de Reconocimientos psico-físicos de Hispanoamérica, bajo la dirección de Milano, el cual estaba ubicado en el Aeródromo "El Palomar", dedicado a la selección y control periódico del personal volante y dependiente de la Dirección del Servicio Aeronáutico del Ejército. En este centro perfeccionarían su formación médico-aeronáutica destacadas figuras de la Medicina Aeronáutica Argentina como D'Oliveira,Esteves,Goya, Rosignoli y Magnont.

En 1925 Monge Medrano, científico peruano, describe la perdida de la aclimatación a la altura producida por una eritrocitosis excesiva en nativos Andinos. Esta entidad, conocida como enfermedad de Monge, es considerada como un cuadro clínico que afecta a algunos individuos con deficiente ventilación pulmonar. Por supuesto este científico creó una Escuela de Fisiología centrada específicamente en el estudio de la hipoxia tanto en humanos como en animales, investigando en Fisiología Comparada, de enorme importancia para los futuros pilotos aviadores y sobre todo para la creación de las nuevas aeronaves presurizadas.

En el año 1926 se crea en Argentina un Instituto de Selección y de Estudios de Investigación, con Secciones de Medicina General,Radiología, Oftalmología,Otorrinolaringología y Psicofisiología. En mayo de 1927, con ocasión de la habilitación de la Base Aeronaval de Punta Indio, se inauguró en la misma un Gabinete de Psicofisiología, cuya dirección fue encomendada a D'Oliveira.

En 1927 tiene lugar en Roma el IV Congreso Internacional de Navegación Aérea, en el que una Sección se dedicó a la Medicina Aeronáutica y en la que se determinó una resolución concerniente al avión-ambulancia, nombrándose una Comisión especial con miembros representantes de todos los paises,entre ellos los hispanoamericanos, que había de encargarse del estudio detallado de los servicios de ambulancia en cada país y su planificación en el futuro.

En 1928 se redactan en Argentina, bajo la supervisión de Milano, unas interesantes Normas de Examen Médico de los aviadores,verdadera evolución de las que se dictaban en el Gabinete Psicofisiológico de "El Palomar". Aquí se expresaba un criterio propio

de selección pero influenciado sobremanera de las corrientes internacionales. De la misma manera diremos que Argentina sería el país que haría de punto de partida y propagación de los avances en Medicina Aeronáutica que posiblemente a través de España inundarían los paises americanos de habla hispana.

Del 15 al 20 de mayo de 1929 se celebró en París el I Congreso de Aviación Sanitaria, en el que estuvieron presentes veinte naciones, entre ellas España y varios paises hispanoamericanos. Del 1 al 5 de junio de 1933 se celebra en Madrid el II Congreso de Aviación Sanitaria,el cual sirvió para el desarrollo de la Medicina Aeronáutica en los paises de habla hispana y en el que se desarrollaron interesantes comunicaciones sobre seguridad de vuelo, acondicionamiento en cuanto a la suspensión de camillas y amortiguación de trepidaciones, sobre aislamiento de ruidos, sobre estudio de la posible transformación de aviones comerciales en Sanitarios etc. Además de una gran participación española entre los que destacamos a Pérez Núñez,Gudin,Puig Quero,Gómez Spencer,Herrera, Figueras Ballester,García Pérez y Calvo Giraldez, podemos destacar la participación argentina de Oliveira, el cual, en su comunicación expone una serie de consideraciones sobre la aptitud profesional y tiempos de reacción psicomotriz.

El mismo D'Oliveira publica una serie de trabajos en la Revista de Sanidad Militar Argentina en abril,junio y agosto de 1934. El tema de los artículos sería:la aptitud del personal aeronáutico naval argentino aptitud profesional del médico en aviación y concepto de tolerancia en el examen de aptitud para los pilotos aviadores. En el mismo año se publican en los Archivos Argentinos de Psicología y Revista Alas, los trabajos de Milano "Examen médico y psicofisiológico de los aviadores militares" y "Organización moderna de los Gabinetes Psicofisiológicos para el examen del personal navegante de aire". A partir de 1935 se impartirían en Argentina cursos de perfeccionamiento en Medicina Aeronáutica, los cuales se desarrollarían en dos ciclos de un año de duración cada uno: el primero dedicado a traumatología en el Hospital Militar Central y el segundo, a Psicología en el Gabinete de la Dirección General de Aeronáutica.

En mayo de 1935 se celebró en Bruselas el III Congreso de Aviación Sanitaria, contando ya en este momento la Aviación Sanitaria Internacional con un buen nivel. Así en Argentina los servicios urgentes propios de la Aviación Sanitaria eran atendidos por prestaciones de los Aero-Clubs y por aviones "Junkers",tipo ambulancia,adquiridos en 1934. En España no existía la Aviación Sanitaria como tal, aunque Puig Quero presentó su ponencia "Transformación de los aviones comerciales en Aviones Sanitarios".

En 1939 el argentino Orosco publica "La biología del hombre de altitud" que recoge las experiencias recopiladas por la comisión científica argentina que en 1937 se había trasladado a la meseta boliviana para realizar estudios de fisiopatología del hombre en las alturas; así como de las características peculiares de los indígenas. Resaltamos en su contenido la gran diferencia de respuesta fisiopatológica que se observa al estudiar un individuo a 4.000 metros, de cuando se observa a nivel del mar. Las modificaciones que la altura proporciona a la función del cuerpo humano del llano, como ya se sabía de antaño, es de gran interés, pudiendo hacer un estudio metódico de la adaptabilidad del organismo a las nuevas exigencias de altitud.También Orosco recomienda la altitud para la curación de distintas enfermedades, así como la contraindicación de la misma para otras muchas.

Igualmente en 1939 tiene lugar en Montevideo la I Conferencia Panamericana de Aviación sanitaria, en la que se definió la Aviación Sanitaria,como." El empleo racional y sistemático de los elementos y actividades aeronáuticas, de manera técnicamente apropiada, organizados en un Servicio de función médica y destinados a prestar auxilios o socorros a las personas". Incluso en esta Conferencia se propone y es aceptado el cambiar el nombre de Aviación Sanitaria por el de Servicio Aéreo de Auxilio Médico.

Como aportaciones científicas al "Equilibrio ácido-base" diremos que el argentino D'Oliveira en 1939, detecta el descenso de la reserva alcalina en la permanencia en las montañas, en la cuantía de un 3 a un 8 % a 3.500 metros y hasta de un 16 % a alturas de 4.350 metros. Como conclusión del resultado de la experiencia diremos que había un aumento del pH, es decir de la alcalinidad y descenso de los bicarbonatos del plasma.D'Oliveira y Rosignoli, en el mismo año, desarrollan una experiencia consistente en dar alcalis abundantes y alimentación vegetariana al piloto de altas cotas, cuestión que no es compartida por el resto de científicos, lo que debería limitarse a la respiración de oxigeno solo o adicionado con anhídrido carbónico.Por último D'Oliveira termina recomendando mezclas de 12% de anhídrido carbónico,67% de oxigeno y 20% de nitrógeno.

MEDICINA AERONAUTICA HISPANOAMERICANA.DESDE LA II GUERRA MUNDIAL HASTA LA AVIACION A REACCION.

Por decreto de 27 de Noviembre de 1940 se crea en Argentina el Servicio de Aviación Sanitaria, con la misión de asistencia médica individual o satisfacer exigencias colectivas de orden sanitario. Se sirvió de aviones Sanitarios del Presupuesto Nacional, y el personal médico lo aporta el Departamento Nacional de Higiene. Los pilotos y mecánicos provenían de la Dirección General de Aeronáutica Civil.. En enero de 1945 se crea en este mismo país la Secretaría de Aeronáutica, integrada por la Aeronáutica Militar y otros Organismos.Esta Secretaría absorbió la Aviación Militar en perjuicio del Ministerio de la Guerra, aunque no absorvió la Aviación Naval, la cual siguió perteneciendo al Ministerio de Marina.En 1955 se crea el Instituto de Medicina Aeronáutica, el cual estaba constituido por los Centros de Selección y Control Psicofisiológico,Centro de Investigación de Medicina Aeronáutica y Cursos de Postgraduados de Medicina,Farmacia,Odontología y Bioquímica.Por Decreto del mismo año se crearon las Juntas Médicas Superiores para el personal con funciones abordo y paracaidistas.

MEDICINA AERONAUTICA HISPANO-AMERICANA EN LA ERA DE LOS AVIONES A REACCION.

En mayo de 1953 se celebra en Los Angeles(California) la XXIV Asamblea de la A.M.A., con la asistencia de varios centenares de médicos de todos los continentes, conjuntamente con la celebración de un Symposium de Medicina del Espacio.

En Perú en noviembre de 1949, se celebró un Symposium Internacional de Biología de las grandes alturas. Las Ponencias de dicho symposium se desarrollaron conforme a la siguiente temática:

-Condiciones de vida en las grandes alturas durante el reposo y el trabajo.

-Aspectos clínicos y patológicos asociados con la pérdida de adaptación.

-El problema de la fecundidad de los animales que viven en grandes alturas.

Se estudiaron distintos aspectos de las respuestas observadas por sujetos recién llegados desde el nivel del mar a la altura y a la inversa.

En 1956 se celebra en Málaga el XXXIV Congreso de Oftalmología Hispano Americano, en el cual se comunicaron temas de interés aeronáutico como la realizada por Esteban, "Aptitudes visuales en Aeronáutica".

Daremos un salto en el tiempo hasta la década de los 90 y diremos que los paises americanos de habla hispana han sabido estar a la altura correspondiente en lo que se refiere a la medicina aeronáutica y por ejemplo Monge Casinelli, de la Universidad Peruana "Cayetano Heredia de Lima" ha demostrado después de valiosos estudios epidemiológicos que la enfermedad de Monge es una incapacidad de tolerar el ascenso creciente de glóbulos rojos, lo que ocurre con la edad. El humano de altura pertenece al grupo de mamíferos fenotípicamente adaptados a ella.

Lorenzo Vargas Alfaro que pertenece a la Aviación Naval del Ejército peruano y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del mismo país,ha sometido a los candidatos para la Aviación Naval y del Ejército a un régimen seriado de exámenes escritos de actitud de vuelo y condiciones biográficas, de cuyo promedio resulta la condición de "aptitud" para volar una aeronave.

Hablando de estaciones espaciales tenemos que mencionar los trabajos de Rivera,M de la Fundación de Ecodesarrollo Xochicalli en México, sobre los ciclos cerrados de aprovechamiento de agua, precisamente en estas estaciones.

Argentina sigue siendo pionera en los estudios de psicopatología del personal de vuelo y estudios de psicología aeronáutica y por ejemplo tenemos que destacar los trabajos de Leimann-Patt y Camps del Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica de Buenos Aires, sobre nuevos métodos metodológicos en este campo.Siguiendo en el campo de la psicología y más concretamente en lo referente a los factores motivacionales hacia la profesión de pilotos de avión, referiremos los trabajos de Sarmiento,A. de la Escuela de Aviación Aeroandes en Bogotá(Colombia), algunos resultados de dichos trabajos indican que dentro de las Condiciones Motivacionales Internas, el deseo de auto-realización alcanza el más alto nivel de puntuación.No olvidaremos la aportación de la Sociedad Interamericana de Psicología Aeronáutica ubicada en Venezuela y uno de sus máximos representantes Mirabal,J. el cual ha institucionalizado un modelo de psicología aeronáutica útil para su aplicación en toda Latinoamérica.

En el campo de la Medicina legal aeronáutica han destacado el Departamento de Medicina Forense de la Procuraduría General de Justicia de Aguascalientes en Méjico y los trabajos de Nuñez Salas sobre métodos de identificación de víctimas en los desastres aéreos.De este mismo país referiremos la Sociedad Mexicana en Medicina Forense, y los trabajos de Juandeabaurre sobre la importancia de la evidencia dental en accidentes aéreos. Ecuador y su Departamento de Medicina Legal también colabora en este tipo de investigaciones con Váscones a la cabeza. Por último Vargas Alvarado del Departamento de Medicina Legal, Poder Judicial y Universidad de Costa Rica, participa en los estudios de indentificación de víctimas en los accidentes aéreos.

CONCLUSION

Los países andinos contribuyeron de manera fundamental en el desarrollo de los conocimientos sobre la enfermedad cuya causa era la altura, debido a sus especiales condiciones geográficas. Este primer brote de las investigaciones fisiológicas provocadas por los cronistas hispanos supuso el comienzo de la medicina aeronáutica.Con la aparición de la aviación, los países hispanoamericanos estuvieron influenciados por los escritos y hazañas de procedencia hispana, corroboradas por las grandes hitos de la aviación española de cruzar el Atlántico, y unir de esta manera a los paises de habla hispana. Posteriormente fue el influjo de los avances técnicos y médico aeronáuticos de los E.E.U.U., los que marcaron la pauta de la medicina aeronáutica hispanoamericana, teniendo que destacar sobre todo el desarrollo de Argentina en cuanto a la medicina aeronáutica como tal y a Perú en las investigaciones fisiológicas y fisiopatológicas del mal de altura ■

BIBLIOGRAFIA

1. Bonnet Seonae: (1953). *Historia de la Medicina de la Altura. Particular referencia a los ascensos de montañas.* Cátedra Hª Medicina. Madrid

2. Derlath,S.(1963): *Directrices médicas sobre los viajes aéreos.* Ars médica. Barcelona.

3. D'Oliveira Esteves,J. (1934): *Papel del Médico en Aviación.* Rev. de Sanidad Militar. Argentina.

4. Gómez Cabezas,P. (1987): *La Medicina Aeronáutica: desde sus orígenes hasta la era astronáutica.* I.H.C.A. Madrid,

5. López Coterilla,V.(1968): *Medicina Aeronáutica y Espacial.* Gráf. Loreto. Madrid,

6. Marimon Riera,L.(1971): *Historia de la Aeronáutica.* Imp.Acad. Gral. Aire. Murcia.

7. Novo López,J.(1971): *Evolución Histórica de la Medicina Aeronáutica.* Tesis Doctoral. Barcelona.