

Los efectos del clima en los distintos tipos de actividad deportiva

Prof. ANTONIO VENERANDO.

Presidente de la Federación Italiana de Medicina Deportiva. Commissario Ordinatore del Instituto de Medicina dello Sport de Roma.

La influencia que la situación ambiental ejerce sobre el ser que vive y actúa en ella, ha sido destacada desde los tiempos más remotos y en consecuencia han sido múltiples las tentativas por dar una explicación o una interpretación de fenómeno tan complejo. Más recientemente numerosos investigadores han procurado establecer cuál fuese la acción del clima y de sus variantes sobre el comportamiento del organismo humano tanto en condiciones de reposo como durante la ejecución de un trabajo intelectual o muscular. La necesidad de valorizar, por razones económicas y demográficas, países y regiones en su día mal conocidos o considerados estériles o de escasos recursos, y la actual conquista de las distancias gracias a la posibilidad de rápidos desplazamientos y el hecho de la corriente migratoria, han venido estimulando aún más la legítima y vigilante curiosidad científica hacia la profundización en los distintos aspectos del problema. Todo ello ha llevado recientemente a afrontar con medios adecuados de investigación el estudio bajo el perfil biológico, contribuyendo al nacimiento de la Bioclimatología, ésto es de aquella rama que se propone indagar la acción del clima sobre los organismos vivientes y en particular sobre el hombre.

También la Medicina aplicada a los deportes está interesada en los diversos problemas de orden bioclimatológico, y no se limita a esto sólo sino que, precisamente en relación con las peculiares características psico-físicas de la prestación atlética, plantea algunos aspectos enteramente particulares.

Si hasta un cierto punto la Medicina del Deporte puede en ésto, como en muchísimos otros aspectos, beneficiarse y enriquecerse de la aportación de la Medicina del Trabajo, mucho más debe afrontar y resolver en su propio ámbito sus problemas específicos. No se pueden en efecto olvidar, ni siquiera bajo el aspecto bioclimatológico, las fundamentales diferencias entre actividad laboral y actividad atlética. Basta recordar, como ejemplo, que el hombre que trabaja empeña cerca de la mitad de su potencia máxima a una velocidad equivalente a una tercera parte de sus máximas posibilidades en turnos de trabajo de 4 a 6 horas, mientras que el atleta debe intentar producir el máximo esfuerzo, a menudo a elevada velocidad, pero por períodos de tiempo limitados.

De otra parte el desarrollo alcanzado en los últimos decenios por el deporte, su difusión en los más diversos estratos sociales y en países situados en las más distintas latitudes, países que hasta hace pocos años se consideraban situados en los confines de la civilización, y el contemporáneo incremento de la facilidad y rapidez de los medios de transporte, han puesto de actualidad también algunos aspectos de la bioclimatología deportiva que podían aparecer un tanto al margen, como por ejemplo los relativos a la eventualidad de que se celebren manifestaciones deportivas en climas que pudieran ser considerados «fisiológicamente agresivos».

Todos los distintos elementos que concurren a formar el clima (temperatura humedad, presión atmosférica, ventilación y también, en una medida no bien conocida todavía, el estado de

ionización y la cantidad de ondas electromagnéticas), contribuyen a condicionar la prestación atlética influyendo de manera más o menos evidente y determinante sobre el rendimiento, sobre la aparición de la fatiga, sobre la frecuencia y gravedad de las lesiones, sobre el desgaste psico-físico y sobre la resistencia a las enfermedades.

Los diversos factores enunciados, que serán tomados en consideración ya aisladamente ya en correspondencia con otros temas, adquieren de otra parte un valor particular cuando son relacionados con los distintos tipos de actividad deportiva que naturalmente, empeñan al organismo de formas muy diferentes, tanto desde el punto de vista físico como psíquico. Además, y siempre en el terreno de las relaciones entre clima y prestación atlética, no pueden ser ignorados los problemas referentes a las instalaciones deportivas, al atuendo deportivo del atleta y a lo adecuado de su alimentación.

Afrontar una temática de esta envergadura se sale de los modestos límites de nuestros conocimientos y de la finalidad del presente trabajo, que quiere limitarse a poner sobre el tapete —en parte también obligada por la escasez de investigaciones al respecto—, sólo algunos aspectos de la Bioclimatología en Medicina del Deporte, que consideramos más específicos y característicos, aunque no nos será posible analizarlos a la luz de investigaciones experimentales adecuadas.

Los problemas de Bioclimatología observados en la actividad deportiva pueden resumirse en tres grandes grupos:

a) Los efectos del clima en las diversas actividades deportivas.

b) La investigación consiguiente de las mejores condiciones climáticas para el desarrollo de la actividad atlética.

c) La aclimatación del atleta cuando se vea obligado a realizar un desplazamiento de su lugar de origen.

Es preciso, sin embargo, anteponer al examen de los modestos conocimientos actuales acerca de los tres problemas antes mencionados, aparte de la noción ya recordada de que los atletas llevan a cabo un trabajo muscular siempre máximo, aunque limitado en el tiempo, el que dicho trabajo tiene muy a menudo carácter estacional, el que los individuos suelen ser jóvenes, que algunos deportes se practican en ambientes francamente inhabituales, e incluso innaturales (como en las grandes alturas o en las profundidades marinas), y que es relativamente reciente, al menos para algunos de-

portes, la costumbre de competir en lugares cerrados.

Estas consideraciones nos permiten restringir nuestra argumentación a una problemática del todo particular y específica que, dando por descontadas las nociones de tipo general, se esforzará por fijar la atención sobre las características más estrechamente ligadas a la propia actividad atlética.

De esta manera y afrontando ya el primero de los puntos señalados que interesan a la Bioclimatología deportiva, nos parece de singular importancia, incluso desde el punto de vista práctico, subrayar cómo los distintos factores (temperatura, humedad, ventilación) que más directamente influyen en la termorregulación del organismo, crean situaciones que en relación a la prestación atlética asumen particular valor.

La necesidad de eliminar un exceso de calor durante el ejercicio físico es consecuencia de la mayor cantidad de calor producida durante el propio ejercicio, cantidad que se suma a la producida basalmente en condiciones de reposo. Cuando los factores meteorológicos sean tales que impidan o limiten la posibilidad de termodispersión (a través de la radiación, la convección, la conducción y la evaporación del sudor o de otros líquidos), se provoca una situación de sufrimiento. Sin embargo se ha observado que la actividad competitiva, aunque sea máxima, es en general de breve o brevísima duración, sea por características intrínsecas (deporte de repentinización o velocidad), sea porque el esfuerzo se alterna con pausas (deporte mixto, de equipo), y que por tanto el obstáculo a la termodispersión viene a provocar sus efectos limitativos cuando ha llegado el momento de reposo. Se puede objetar a esta visión parcialmente optimista del problema, que ya en reposo la alta temperatura ambiente, sobre todo si está asociada a un importante grado de humedad, provocando un aumento de la frecuencia cardíaca y un excesivo flujo sanguíneo al territorio cutáneo (con el consiguiente déficit de retorno venoso al corazón), crea una situación de emergencia poco favorable para la realización de un esfuerzo máximo; y a propósito de esto conviene recordar las experiencias de ROBINSON y colaboradores, que han demostrado cómo «una alta temperatura y una elevada humedad pueden producir efectos similares al «calentamiento» en el sentido de favorecer la realización de un breve acmé de trabajo agotador».

Naturalmente, distinto alcance, como factores limitantes de la prestación atlética, adquieren

los elementos meteorológicos antes mencionados cuando se trata de pruebas de medio fondo o fondo, e incluso los 400 metros lisos que implican un esfuerzo de una duración alrededor de los 45" y a una velocidad de más de 30 km./h. En estos casos una difícil termodispersión, tanto más nociva cuanto más duradera es la prueba, provoca la instauración de una hipertermia y en consecuencia las bien conocidas manifestaciones patológicas.

La posibilidad de desprender el calor a través de la sudoración viene influenciada a paridad de otras condiciones, por el atuendo deportivo. A este propósito interesa recordar la particular situación de los tiradores de esgrima. Su uniforme, por reglamentación tradicional, debido a la necesidad de proteger todo el cuerpo de la capacidad ofensiva del arma, es sin duda de lo más irracional desde el punto de vista fisiológico, y aún se ha agravado más estos últimos años con la adopción de los aparatos metálicos de señalización eléctrica en uso para el florete y la espada. La careta y el guante viene de otra parte a cubrir casi por entero la superficie corporal, haciendo precaria de esta manera la evaporación del sudor que empapa la ropa y se mantiene sobre el atleta.

Situaciones análogas se dan en el deporte ecuestre, aunque quizás paliadas por desarrollarse habitualmente al aire libre y a una cierta velocidad, lo que viene a crear un estado de discreta ventilación.

También a bajas temperaturas el problema de vestuario es importante. En los deportes de invierno de rápida ejecución (descenso, saltos) es de escasa importancia y ligado sólo a factores técnicos, pero en pruebas de fondo, sea con esquís o con patines, la necesidad de asegurarse una buena protección contra el frío debe compaginarse también con la de permitir una adecuada evaporación del sudor e impedir una excesiva sudoración. Si el atleta está demasiado abrigado, el sudor se condensa en sus vestidos y la piel no se refresca suficientemente; por el contrario durante los períodos en que el esfuerzo físico se atenúa notablemente (tramos de descenso en el fondista), la evaporación, favorecida por la velocidad, provoca un brusco enfriamiento. Este hecho puede causar, sea a través del mecanismo de escalofrío, sea por la rápida variación del lecho vascular cutáneo, desequilibrios que se traduzcan en la pérdida de ritmo de carrera y de la capacidad de reemprender rápidamente el esfuerzo al final del descenso. Esto, que representa una de las causas de «crisis» de las que con frecuencia son afectados estos atletas, puede además crear situa-

ciones predisponentes para la génesis de accidentes.

Estas constataciones ofrecen motivo para aludir a otro efecto particularmente nocivo de las bajas temperaturas con respecto a los atletas. Pero en este caso el término *baja temperatura* se entiende en sentido relativo y los deportes a los que se quiere hacer referencia no son habitualmente los llamados invernales. Temperaturas bajo los 18° C., especialmente si se acompañan de un cierto grado de humedad, crean una especial situación circulatoria no solamente en territorio cutáneo, sino también a nivel de la musculatura de las extremidades, actuando como factor predisponente para la instauración de lesiones agudas (distensiones o roturas musculares, distorsiones o luxaciones) y crónicas (atlopatías).

Situaciones semejantes son bien conocidas por los atletas, que tratan de evitarlas con un breve período de «calentamiento» inmediatamente antes del esfuerzo que en el trabajo deportivo, contrariamente al trabajo laboral, tiene la característica de ser a menudo máximo desde el comienzo, de someter algunas masas musculares a contracciones rápidas y violentas, y por tanto en situación de resentirse en mayor medida de las desfavorables condiciones en las que se encuentra por los motivos antes mencionados.

La natación plantea con respecto a la termorregulación, algunos problemas peculiares en cuanto está abolida la posibilidad de eliminar calor a través de la evaporación (a excepción de la eliminación del vapor acuoso a través de los pulmones) mientras existe un mayor enfriamiento del cuerpo por convección y por conducción.

El grado de temperatura del agua de la piscina para las competiciones no es uniforme y varía de 20 a 32 grados.

La temperatura depende de las personales preferencias por parte de los nadadores y de los límites impuestos por la posibilidad de «acondicionar» el agua.

Recientemente se ha hecho una cuidadosa investigación sobre la influencia de la temperatura de la piscina sobre el rendimiento de los nadadores (ADEE).

Los mejores resultados en las 50 yardas estilo libre fueron obtenidos en agua a una temperatura de 28'9-34 grados, mientras en las pruebas de fondo (1.500 m.) la temperatura que se ha demostrado como más idónea es la de 23'5 a 26'5 grados. Si la temperatura del agua se aproxima a la del cuerpo humano disminuye el rendimiento en la distancia de 1.500 m., y

en tales circunstancias la temperatura rectal alcanza los 39'7 grados, mientras que la del agua es de 34". Probablemente sucede que la mayor cantidad de sangre que debe circular a través de la piel para permitir la refrigeración por conducción y convección, provoca una disminución del flujo sanguíneo a los músculos empeñados en el esfuerzo, determinando un más bajo rendimiento. En las carreras breves en cambio, los buenos resultados en agua caliente están probablemente ligados a un *óptimo* de temperatura interna (calentamiento).

En las aguas a bajísima temperatura surgen otra serie de problemas en cuanto hay una abundante pérdida de calor por convección y conducción.

Numerosos investigadores se han interesado por el problema del enfriamiento del cuerpo, sea en reposo que bajo esfuerzo en el agua (PUGH, BEUNKE y colaboradores, GLASER), pero queda aún mucho por hacer con objeto de aclarar las diferentes reacciones individuales a las distintas temperaturas del agua.

El más importante de los factores climáticos con influencia sobre la actividad física, especialmente en el caso de máximas prestaciones, como sucede en las competiciones deportivas, es ciertamente la *presión atmosférica*. Prescindiendo de los efectos del aumento de la misma, como acontece en los deportes subacuáticos, la disminución de la presión atmosférica ejerce una notable influencia sobre el trabajo muscular aeróbico a consecuencia de la disminuída *presión parcial de oxígeno*.

Los efectos de la altura en épocas estacionales en que la temperatura y la higrometría no estén lejos de las cifras de *bonanza climática*, son achacables esencialmente a la disminuída presión del gas en el aire inspirado y a la consiguiente hipoxia arterial; entre los síntomas que la caracterizan (mal de montaña) importa sobre todo conocer los referentes a la esfera neuro-sensocial, como la astenia, la sensación de inseguridad, la ligera incoordinación, junto al síndrome de esfuerzo (hiperpeña, taquicardia, etc.).

Los efectos de la altitud en el individuo sano no son muy evidentes hasta los 2.000 metros sobre el nivel del mar; comienzan a manifestarse de los 2.000 a los 3.000 metros y vienen, por así decir, sensibilizados por la actividad física; por encima de los 3.000 metros aparecen también en condiciones basales y en reposo en el individuo no aclimatado. Bastará sólo aludir al edema pulmonar de alta cota que aparece por encima de los 3.000 metros en algunos sujetos sin cardiopatía alguna, por la ex-

posición a cotas elevadas sin la adecuada aclimatación.

Recientemente se han dedicado muchos estudios a los efectos de la altura sobre los resultados atléticos y a los problemas de aclimatación de las representaciones deportivas. Todo ello con vistas a la próxima Olimpiada a celebrar en Ciudad de Méjico (2.450 metros sobre el nivel del mar), como ya se había hecho en ocasión de celebrarse competiciones a alturas tan elevadas o más (Addis Abeba, La Paz, Squaw Valley, etc.). Del análisis de los resultados deportivos y de la observación fisiológica, se puede sin duda concluir que, por encima de los 2.000 metros se registra una disminución del rendimiento atlético para las competiciones en las que el trabajo muscular es aeróbico o mixto, mientras que los esfuerzos máximos anaeróbicos no se resienten de la altitud e incluso resultan favorecidos. En el caso específico de Ciudad de Méjico, la presión atmosférica resulta menor que a nivel del mar en cerca de un 27 % y la densidad del aire en un 23 %; la presión parcial de oxígeno del aire inspirado viene reducida de 159 a 121 mm. de mercurio. Estos datos explican sobradamente el menor rendimiento atlético en pruebas de esfuerzo prolongado.

Todos recordamos lo sucedido en los Juegos Panamericanos celebrados en 1955 en Ciudad de Méjico, donde se dieron numerosos casos de atletas que durante el desarrollo de las competiciones fueron víctimas de trastornos del tipo «mal de montaña» bastante notables; se recordará también la perplejidad y preocupación, en realidad infundadas, que suscitó especialmente entre directivos y atletas escandinavos y rusos la elección de Cortina d'Ampezzo como sede de los VII Juegos Olímpicos de Invierno, por su altura de 1.214 metros.

A propósito de los deportes de invierno recordamos cómo un control efectuado por nosotros en el curso de dos pruebas de gran fondo, la primera de 35 km. celebrada a una altura de 810 m. y la segunda de 50 km. a 1.400 m., nos demostró un comportamiento de los valores de pulso, presión y frecuencia respiratoria, tanto en reposo como tras el esfuerzo, sin diferencias apreciables. Esta experiencia confirma la casi nula influencia ejercida por las cotas inferiores a los 2.000 metros sobre el organismo del hombre sano y entrenado, especialmente si está aclimatado a la montaña.

Esto nos ofrece la oportunidad de afrontar otro problema relativo a la Bioclimatología, esto es el de la *aclimatación*. Con este término se quiere indicar la adaptación progresiva de

las diversas funciones a las condiciones de un clima al que no se está habituado, y así llegar a desarrollar todas las actividades con la misma sensación de bienestar con la que se realizan en el ambiente climático habitual.

El rendimiento del organismo en la actividad física intensa puede ser influenciado negativamente por un clima inhabitual, eventualidad ésta, que como ya hemos subrayado más adelante, ocurre más fácilmente hoy que en el pasado, por la frecuencia y la rapidez con que se puede pasar directamente de un hemisferio a otro de la tierra. Pero incluso menores y menos aparatosos desplazamientos implican la necesidad de aquel proceso, de otra parte no todavía bien conocido, que se titula *aclimatación*.

Como todos los fenómenos biológicos activos la *aclimatación* exige una cierta duración, a lo largo de la cual pueden evidenciarse procesos dinámicos regresivos y reactivos; es conocida la existencia de una *crisis de aclimatación*, en correspondencia con la cual puede efectivamente manifestarse una sintomatología caracterizada fundamentalmente por trastornos neurovegetativos.

La condición del atleta es por consiguiente influenciada en sentido negativo y el proceso del entrenamiento genérico y específico, dirigido a lograr la máxima capacidad y pericia en la ejecución de un determinado ejercicio, regresa en cierto modo.

En el caso de la *aclimatación* conviene tener en cuenta lo que ya hemos subrayado anteriormente, esto es, las peculiares características del trabajo deportivo que en una mezcla de destreza, fuerza y resistencia, exige siempre un esfuerzo máximo, lo cual como es natural expone al organismo a acusar con mayor intensidad la incidencia de todos los factores, tanto positivos como negativos. A esto se añade el hecho de que, a excepción de casos particulares, el traslado del atleta al lugar donde deba desarrollarse la competición ha lugar con poca antelación a su celebración (todo lo más 24 a 48 horas).

Aun reconociendo que las modificaciones fisiológicas que regulan el fenómeno de la *aclimatación* y que implican la particular adaptación de la actividad córticosuprarrenal, del volumen de sangre y en algunos casos de su composición, del tono vascular, de la actividad cardiocirculatoria y respiratoria, son notablemente complejas y todavía no completamente esclarecidas, es no obstante útil basar en ellas las características del trabajo deportivo, refiriéndonos especialmente a los más recientes estudios. A propósito de esto se puede considerar que:

a) La *aclimatación* se inicia desde la primera exposición a la nueva situación climática, progresa con rapidez, pero necesita para llegar al grado óptimo de un cierto período de tiempo, que por ejemplo en el caso de la exposición del calor puede llegar a 4 ó 6 días, y en el caso de la altura entre 2.000 y 3.000 metros ocurre entre 8 a 12 días.

b) La *aclimatación* puede favorecerse alterando breves períodos de actividad con otros de reposo.

También la inactividad permite una buena *aclimatación*, pero exige un tiempo notablemente más largo.

La capacidad de máximo rendimiento se adquiere más fácil y rápidamente cuando se procura un progresivo incremento en la cantidad e intensidad del trabajo diario.

Estos principios no encuentran a menudo, por distintas razones, aplicación en el sector deportivo, pero no obstante mantiene válida toda su importancia, como se ha demostrado largamente en algunas circunstancias. Así durante la Olimpiada de Roma el calor 37° C., que acompañó la prueba ciclista en carretera, provocó numerosas retiradas, especialmente entre los atletas nórdicos, uno de los cuales murió, posiblemente en concomitancia con otros factores. Estos episodios confirman en por qué un atleta en óptimas condiciones de forma, adquirida mediante un *entrenamiento* efectuado en climas fríos, pierda gran parte de su eficiencia cuando se vea obligado a competir en climas cálidos. Por tanto, no debe constituir asombro alguno la victoria de un norteafricano (el argelino Alain Mimoum) en la Marathon Olímpica de 1956, corrida a una temperatura de cerca de 29° C., con notable humedad, o la del etíope Abebe Bikila en la Olimpiada de Roma, celebrada a una temperatura que osciló entre 25° y 27° C.

Pero además de los efectos que podríamos llamar directos de las variaciones climáticas sobre el rendimiento deportivo, no pueden dejarse en olvido aquellos indirectos, que si bien tiene una importancia relativa en relación a una disminuida capacidad, e incluso a una completa incapacidad laboral para un obrero, adquiere un valor fundamental en quien como el atleta está obligatoriamente sujeto a desplegar su máximo esfuerzo en un momento determinado. Recordamos, por ejemplo, como expresión de todo ello, aquellos disturbios neurovegetativos que caracterizan las crisis de *aclimatación*, el insomnio que con frecuencia sufre el atleta relativamente entrenado a la vida de

montaña, cuando alcanza alturas que no le son habituales. Hemos podido recoger directamente el testimonio de casi todos los esquiadores (fondistas y saltadores) que trasladándose, ya en período de efectivo entrenamiento, de los habituales alojamientos por debajo de los mil metros, hasta Passo Rolle 1.980 metros sobre el nivel del mar) por períodos variables de 1 hasta 3 días, acusaron insomnio en grado notable. Ampliando aún más el estudio de los problemas ligados a la aclimatación del deportista no deben ser minus-valoradas las repercusiones de orden más general: aquellas relativas al estado de salud que pueden ser influenciadas por las variaciones a menudo bruscas y de considerable intensidad de las situaciones ambientales. Podemos citar, por ejemplo, cómo en ocasión de la Olimpiada de Helsinki de 1952 el paso aunque no inmediato (el desplazamiento de la representación italiana se realizó vía tren-mar y duró cerca de tres días) desde un clima en aquel año particularmente caluroso y húmedo donde se llegó a temperaturas de 42° C., al frío verano finlandés (12 a 14° C., con vientos fuertes y lluvia), provocó entre nuestros atletas, al igual que en otros representantes de países de clima similar al nuestro, la aparición de manifestaciones morbosas de enfriamiento, ya a cargo del aparato respiratorio (19 casos de entre 80 atletas), o digestivo (10 casos). Podemos recordar también el hecho en cierto modo opuesto de lo que sucedió a nuestra representación en los Juegos Universitarios de Porto Alegre (Brasil 1959) en que a consecuencia del clima caluroso y húmedo diurno, sobre 38° C., con brusca caída de la temperatura durante la noche, provocó en casi todos los participantes manifestaciones gastro-intéricas. En ambas ocasiones se consiguieron resultados técnicos inferiores a los esperados, y es interesante hacer notar cómo en Helsinki se pudo evidenciar una neta diferencia de rendimientos agonísticos de nuestros atletas entre la primera y segunda semana de permanencia.

Para concluir este capítulo nos parece oportuno recordar, a propósito de la aclimatación, cómo desde hace algunos años los técnicos deportivos han llegado a la conclusión de que determinados climas, en particular el marino, el de montaña y el de bosque, sean bajo diversos aspectos útiles para la puesta en condición de los atletas.

Esto no puede responder lógicamente a la simple y banal búsqueda de un lugar tranquilo, ameno y fresco que sirva a aliviar el calor estival, es algo más a pesar de que la elección esté basada en la mayor parte de los casos sobre criterios empíricos y en el buceo de vagas noti-

cias llegadas de otros países. Las indicaciones de esta climatología deportiva son más bien imprecisas, sin embargo parece que a grandes rasgos, en los que se inspira la práctica, sean los siguientes:

a) Clima marino para la fase inicial de preparación.

b) Clima de bosque para el mantenimiento de la condición.

c) Clima de montaña durante el descanso.

Los resultados prácticos parecen efectivamente demostrar un acortamiento de período de entrenamiento y un más largo período de mantenimiento de la llamada *forma deportiva*. Aún con todas las reservas que puedan objetarse a la interpretación de experiencias empíricas, y prescindiendo de las influencias de orden psicológico, que no es nuestra intención minus-valorar, los actuales conocimientos sobre los efectos de los diferentes climas pueden ofrecer nos razones para pensar en una positiva influencia.

En efecto, al inicio del entrenamiento la acción estimulante del clima marino puede facilitar la puesta en acción del complejo mecanismo de la adaptación neuro-endocrina y metabólica requerida por el ejercicio físico; mientras que una vez alcanzado el *estado de condición* —que sucede generalmente en verano—, el clima de bosque con su acción sedante general parece poder contribuir notablemente al mantenimiento de la *homeostasis orgánica*, sobre todo favoreciendo la recuperación de la actividad física e intensa y evitando el sobreentrenamiento.

La acción del clima montañoso en una época que coincide en general con el descanso o al menos la marcada disminución la actividad atlética, parece puede compendiarse principalmente en los efectos de las radiaciones de tipo ultravioleta de las que es muy rica la atmósfera de alta montaña, permitiendo mantener más duradera la adaptación fisiológica propia del entrenamiento, que en caso contrario tendería a descender rápidamente.

Un último tema nos que para afrontar y es el relativo a la posible indicación de un clima óptimo en el que el rendimiento atlético pudiera encontrar las más favorables condiciones para su desarrollo. Sin embargo, planteado así no puede tener una respuesta única. Hecha la salvedad de las variaciones más extremas, cada atleta encontrará en el clima que le es habitual la situación ambiental más idónea desde el punto de vista físico y psicológico, para rendir los mejores resultados. Los distintos aspec-

tos de la Bioclimatología aplicada al deporte, que nos hemos esforzado para aclarar, y la contraprueba basada en un punto de vista práctico en los resultados agonísticos de las más diversas competiciones, explican y confirman cuanto sostenemos.

Todo lo que hemos intentado exponer representa parte de los múltiples aspectos Bioclimatológicos que interesan a la actividad física en general y a la competitiva en particular. Es indudablemente posible que más extensos y profundos estudios realizados en el específico sector deportivo, aclaren problemas apenas esbozados y permitan llegar a conclusiones prácticas fácilmente utilizables para mejorar los planes de preparación de los atletas, permitiendo a estos mantener por más tiempo la condición alcanzada y desarrollar su actividad en las condiciones ambientables más favorables.

RESUMEN

El autor, tras un breve preámbulo en el que enjuicia el papel de la Bioclimatología dentro de la Medicina del Deporte, plantea tres problemas fundamentales a este respecto:

a) Los efectos del clima en las diversas actividades deportivas.

b) La investigación consiguiente de las mejores condiciones climáticas para el desarrollo de la actividad atlética.

c) La aclimatación del atleta cuando se vea obligado a realizar un desplazamiento de su lugar de origen.

BIBLIOGRAFÍA

ARCHIVOS DEL GABINETE MEDICO DEL COMITE NACIONAL DE DEPORTES (La Paz, Bolivia). — 2, 92; 1947.

BALKE B. y WELLS, J. C. — «J. Aviation Med.». — 29, 40; 1958.

CERVANTES J. y KARPOVICH, P. V. — «Res. Quart». — 35, 446; 1964.

HOSTON Ch. y RILEY, R. L. — «Amer. J. Physiol.». — 149, 565; 1947.

JOKL E. y JOKL, P. — «Coaching Rev.». — 1, 3; 1963.

MIROWSKI, M. E. COLL. — «Arch. Inst. Cardiol.». — Mexico. — 31, 343; 1961.

MICHELI A. E. COLL. — «Arch. Inst. Cardiol.». — Mexico. — 30, 507; 1960.

PINOTTI, O. — «Relazione Corso Fisiologia dello sport». — Roma, 1964.

VENERANDO, A. — «Clima e Sport». — «Relazione Congr. Med. Sport». — Firenze, 1963.

VENERANDO, A. y FLORES D'ARCAIS, F. — «Clinica Termale» (in corso di stampa).

