PLANEJAMENTO

MÉXICO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

DIVISÃO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

1967

PLANEJAMENTO
MÉXICO

pelo
Cap. Ten. (FN) LAMARTINE PEREIRA DA COSTA
Professor de Educação Física, Membro Ordinário da Academia do Conseil International du Sport Militaire, Membro Colaborador do Comitê de Pesquisas do C.I.E.P.S. da U.N.E.S.C.O., Membro Regular da International Society of Biometeorology.

CORRESPONDÊNCIA E INTERCÂMBIO:
INFORMATIONS AND EXCHANGE:
INFORMATIONS ET CORRESPONDENCE:

DIVISÃO DE EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
RUA DA IMPRENSA, 16, 11.º ANDAR
ZC P — RIO DE JANEIRO, GB
BRASIL.

English Sumary ... p. 76
Resumé Français ... p. 79

APRESENTAÇÃO

A inicialiva da Divisão de Educação Física do M. F. C. em publicar a presente obra visa preencher uma inadiável lacuna.

Com as entidades da organização desportiva nacional enfrentando difíceis problemas, é impraticável no momento estabelecer uma pesquisa in loco com nossos atletas, sôbre as peculiaridades da altitude e dos fusos horários que serão encontrados nas Olimpíadas de 1968 e na Copa do Mundo de Futebol de 1970, a serem realizadas no México; tal tinha de ação foi apenas adotada por países de Desportos altamente subvencionados.

Desta forma, reunimos nossos esforços aos da Comissão Desportiva das Fôrças Armadas para apoiar o autor da presente obra em seus trabalhos experimentais e nas diversas pesquisas realizadas no Exterior.

O Capitão Lamartine Pereira da Costa é autoridade de reconhecimento internacional em assuntos de treinamento físico e criador do método ALTITCDF TRAINING, tendo assim crédito para um planejamento adequado às condições brasileiras.

A orientação assumida, em razão do volume e da complexidade dos dados acumulados, foi a de montar uma exposição objetiva, eliminando-se os informes divergentes ou menos recentes, de modo a dar o melhor acesso possível aos nossos atletas, treinadores, médicos e dirigentes.

Considerando nossa diretiva à frente da Divisão de apoiar decisivamente o desenvolvimento da Técnica da Educação Física e dos Desportos, esperamos com êsse empreendimento cumprir mais uma etapa de nossos objetivos.

A. C. da Costa Ferreira

Tenente-Coronel ARTHUR ORLANDO DA COSTA FERREIRA
Diretor da Divisão de Educação Física do M. F. C.

ÍNDICE

	página
ACLIMATAÇÃO	1
DETERIORAÇÃO DA PERFORMANCE	16
FUSOS HORÁRIOS	21
TREINAMENTO	26
CÂMARA DE BAIXA PRESSÃO	31
DIARRÉIA	34
CLIMA	38
UMIDADE DO AR	43
PRESSÃO PARCIAL DE OXIGÊNIO	45
TESTES	47
EFEITOS PATOLÓGICOS	49
SÍNDROME DA MUDANÇA CLIMÁTICA VERTICAL	52
ALIMENTAÇÃO	54
STRESS	56
ALTITUDE TRAINING	57
MASSAGEM	63
PREPARO PSICOLÓGICO	64
MODALIDADES	66
CONCLUSÕES	73
SUMMARY	76
RESUMÉ FRANÇAIS	79
REFERÊNCIAS DE BASE	82
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES	83

ACLIMATAÇÃO

◆ O principal problema a ser considerado no planejamento do treinamento e da competição em altitude é o da chamada "aclimatação".

Uma apreciação correta dêsse fenômeno ó ainda bastante difícil em face do atual estágio da evolução da pesquisa. É comum encontrarmos contradições em dados experimentais e observações de fontes diversas, assim como há razoáveis evidências que parte do processamento se realiza na intimidade das células cujo conhecimento de estrutura e função é ainda inadequado. Neste contexto, qualquer informação é relativa e nenhum dado pode ser considerado como definitivo.

A primeira dificuldade no entendimento da aclimatação situa-se na própria definição. O têrmo surgiu anteriormente ao levantamento científico do fenômeno e restringia-se ás condições de habituação a um clima diferente. Atualmente tal terminologia é por demais ampla para localizar as reações e adaptações envolvidas no processamento. Esse fato é responsável, em parte, pelas versões simplistas e pelas interpretações errôneas, e parece ser irreversível, pois a palavra é quase que universalmente consagrada pelo uso.

Alguns autores têm procurado solucionar o problema propondo comparações com o têrmo "adaptação", estabelecendo uma progressão, ou delimitando a área de definição da "aclimatação" de per si. Neste sentido MACFARLANE propõe que a aclimatação seja o complexo de modificações reversíveis de respostas fisiológicas que aumentam a eficiência do organismo quando mantido fora de seu ambiente de equilíbrio, enquanto que a adaptação seria a rápida modificação das funções celulares produzida por estímulos continuados. HERLITZKA interpreta a adaptação como um fenômeno passivo, no qual as funções do organismo se acomodam de maneira a não haver prejuízo em face das novas condições; a aclimatação, ao contrário, é uma reação ativa que tende a restabelecer a eficiência do organismo a um nível mais próximo àquele que tinha antes da mudança ambiental. HURTADO opina que a aclimatação é a condição de alto grau de eficiência do organismo quando se empenha num processo integrativo de adaptação dos órgãos e sistemas do corpo numa situação anormal de meio ambiente. ROCA simplifica: "a aclimatação pode ser definida como o estado adquirido pelo organismo vivo, que permite desenvolver sua vida normal em ambiente distinto do que lhe é habitual."

Essa diversidade de definições, todavia, esclarece apenas conceitos de ordem geral, para uma abordagem inicial do assunto. Para

objetivos de maior entendimento é imprescindível o exame em separado dos aspectos particulares do fenômeno.

Na verdade, a aclimatação pode vir a ser uma reação natural a um agente externo — frio, calor úmido, altitude, calor sêco, etc. — ou a diversos agentes correlacionados eventualmente — frio e altitude, por exemplo. A dificuldade da pesquisa do fenômeno situa-se na impossibilidade de serem separadas as reações específicas. Além disso, um complexo de alterações interferem entre si, causando desvios nas avaliações; as mudanças de fases dos ritmos biológicos, por exemplo, são freqüentemente responsáveis por conclusões divergentes (VIDE: FUSOS HORÁRIOS).

Neste sentido, é fundamental a conceituação de MACFARLANE da não-existência da aclimatação cruzada (CROSS-ACCLIMATIZATION), ou seja, a adaptação ao frio não confere uma resistência semelhante ao calor, ou vice-versa, ou entre quaisquer outros tipos de agentes externos. Tal fato é perfeitamente comprovado pela experiência empírica e seria um indício plausível de que se trata de um caso típico de "stress" (VIDE: STRESS), pois é observável que a reação inicial à "agressão" do organismo pelas novas condições ambientais obedece a uma sistemática padrão em determinados parâmetros.

O autor português SILVA E COSTA (1966), explicando o fenômeno, lembra que as reações de "stress" são normalmente processadas em três fases:

1.ª) Reação de alarme, com duas subfases: choque e contra-choque;
2.ª) Fase de resistência;
3.ª) Fase de esgotamento.

Assim, perante uma agressão, ou seja, um "agente stressor", rompe-se o equilíbrio orgânico e os sistemas de defesa entram em ação. Se o organismo não é capaz de compensar a agressão, advém a morte, caso contrário, as alterações sofridas pelo corpo tendem à normalização, que constitui a fase de resistência: podemos então dizer que o organismo está-se aclimatando.

Todavia, se a agressão continua, isto é, se existe uma prolongada sôbre-exposição aos estímulos, frente aos quais se desenvolve a adaptação e que, por qualquer motivo, não pode ser mantida, ou se, à primitiva agressão, se junta outra, o organismo entra na fase de esgotamento, dentro de um círculo vicioso onde jamais se adquire a aclimatação.

Através dessa concepção é possível compreender a constatação experimental de GLASER e colaboradores no referente à possibilidade de se aclimatar o organismo ao frio, ao calor, etc., por processos

de treinamento isolados; conforme a capacidade do elemento submetido ao treinamento e a intensidade relativa de cada agente externo envolvido — neste último detalhe de acôrdo com a comprovação experimental recente de BHATIA, THOMAS e PURKAYASTHA (1966) —, êsses processos podem ser aplicados simultâneamente.

Assim sendo, no exame particular da aclimatação à altitude, podemos partir do princípio de que se trata de reação de "stress" (SELYE, comunicação pessoal, 1966), embora diversos pesquisadores tenham tido dificuldade em detetár as modificações características de tal fenômeno nas alturas e tenham procurado aventar outras hipóteses.

Na prática experimental, entretanto, o mais importante é acompanhar as alterações estruturais e funcionais específicas para o ambiente considerado, uma vez que a aclimatação é um processo contínuo e de longa duração, cobrindo mesmo diversas gerações. O fator "stressante", de um modo geral, só é relevante no início do processamento, sendo eliminado, a curto prazo, pelas adaptações fisiológicas adquiridas; o mesmo não acontece em relação a um deslocamento para altitudes elevadas (acima de 5 000 metros) quando a intensidade do "stress" da hipoxia é de tal monta que não dá lugar aos processos adaptativos. A altitude da Cidade do México, 2 240 metros, se insere na primeira hipótese, sendo habitualmente reconhecíveis a reação inicial de alarme e a fase de resistência; apenas alguns indivíduos, portadores de desordens cardiovasculares ou respiratórias, entram excepcionalmente na fase de esgotamento.

Em face dessas circunstâncias, podemos observar, esquemàticamente, uma distinção entre os processos de adaptação imediata e os de adaptação profunda, ou, como propõe o japonês SATAKE (1967), que os processos adaptativos se apresentam agudos ou crônicos, constituindo êste último a chamada adaptação natural encontrada no homem das montanhas.

Ao elevar-se um indivíduo para uma região de altitude, o contato repentino com o ambiente atmosférico alterado (VIDE: PRESSAO PARCIAL DE OXIGÊNIO) produz uma sensibilização do sistema nervoso simpático e das supra-renais, que provocam um aumento da posição média dos pulmões fazendo com que todos os alvéolos disponíveis se encham de ar; conseqüentemente, uma maior quantidade de capilares são ativados, pondo um maior número de glóbulos vermelhos em contato com o ar alveolar. Paralelamente se instala uma hiperventilação, tanto em repouso como durante o exercício, dando lugar a um aumento do débito respiratório. A hiperventilação conduz não sòmente a um aumento de quantidade de oxigênio nos pulmões, mas também a um aumento de sua pressão parcial nos

alvéolos, melhorando, com isto, a oxigenação do sangue. Essa situação de anormalidade respiratória é estimulada por receptores químicos existentes no cavado aórtico e no seno carotídeo, que são sensíveis à hipoxia.

Por outro lado, a "agressão" receptada pelo organismo provoca descarga de adrenalina, a qual, ao atingir o baço, origina a chamada contração esplênica, que lança na circulação a reserva de hemácias disponíveis e que cria melhores condições de transporte de oxigênio. O coração, por sua vez, recebe também a mensagem do simpático e acelera o ritmo de seus batimentos, como também aumenta o débito de sangue. Portanto, podemos estabelecer uma concomitância da adaptação respiratória com a cardiovascular.

A reação seguinte é a adaptação sangüínea que se instala aproximadamente no quarto dia após o contato inicial, segundo dados de PLAS (1967), caracterizando-se por um aumento dos glóbulos vermelhos (hiperglobulia). Essa quantidade adicional é o resultado do aumento de produção pela medula óssea em razão do estímulo do hormônio eritropoietina, elaborado pelos rins, que também é sensível ao sangue pobre de oxigênio. Trata-se, possivelmente, da mais antiga reação à altitude do conhecimento científico: em 1890, o francês VIAULT já observara tal condição nos planaltos elevados dos Andes. Segundo cálculos de BUCHER, para a altitude da Cidade do México o acréscimo é de 17% em média. Após doze dias a contar da chegada ao local a hiperglobulia se estabiliza num valor constante (PLAS) e sòmente se reduz quando do retôrno ao nível do mar.

A evolução dos processos adaptativos é constante e, sob a ação do parassimpático, dirige-se para uma condição de eficiência, a curto prazo, que se orienta, de acôrdo com TATARELLI (1966), S'JONGERS (1966), ROCA (1965) e SARGENT et Coll (1964), no sentido de:

- — aumentar a ventilação pulmonar;
- — aumentar a sensibilidade dos centros respiratórios à pressão parcial de CO_2 no sangue;
- — diminuir o gradiente de oxigênio alvéolo-arterial, o que origina uma maior capacidade de difusão de oxigênio;
- — aumentar a absorção máxima de oxigênio;
- — aumentar a capacidade de débito de oxigênio;
- — aumentar a vascolarização capilar;
- — aumentar o volume de sangue: o plasma sangüíneo diminui, mas as hemácias aumentam.

O período de adaptação imediata é imponderável, dada a diversificação de funções avaliadas em conjunto; entretanto, segundo registra PUGH, sabe-se que a adaptação respiratória se completa por

volta de duas semanas; a compensação de hemoglobina leva dois meses; a do PH do sangue, três meses; a do volume sangüíneo, nove meses. É também relevante que VELASQUEZ, em seus experimentos, comprovou que a capacidade de trabalho muscular, a 4 540 metros, levou um ano para atingir 77 a 90% do normal.

Por sua vez, a adaptação profunda ou crônica se refere a alterações na atividade das enzimas celulares, comprovadas em trabalhos experimentais pioneiros do russo BARBASHOVA. Êsse fenômeno de natureza bioquímica aumentaria a eficiência dos tecidos na utilização do oxigênio. Recentes pesquisas ligadas ao Programa Biológico Internacional, realizadas na Etiópia, comparando características físicas, genéticas e fisiológicas de três populações vizinhas, vivendo, respectivamente, a 1600, 3300 e 4000 metros de altitude, demonstraram que as taxas de glóbulos vermelhos e de hemoglobina eram bastante aproximadas ao lado de diferenças marcantes de pêso do corpo e de dimensões torácicas aumentadas. Sendo genèticamente semelhantes, concluiu-se que os habitantes das altitudes mais elevadas deveriam possuir adaptação ao nível dos tecidos para um melhor metabolismo celular. SARGENT registra fenômeno semelhante em algumas espécies de animais, e não se está bem esclarecido ainda se se trata de alguma deficiência alimentar produtora de falsa interpretação ou a comprovação prática da descoberta de BARBASHOVA. De qualquer forma, estaríamos diante da etapa mais aperfeiçoada da evolução da adaptação à altitude conseguida através de inúmeras gerações, embora ainda haja necessidade de cautela na interpretação dos fenômenos ligados à estrutura celular.

Considerando êsses dados, é válido concluir que o mais importante para a problemática do rendimento do esfôrço em altitude é a determinação do tempo funcional de aclimatação, ou seja, o período necessário para o indivíduo atingir uma relativa eficiência em seu desempenho muscular com um mínimo de prejuízo causado pelo primeiro estágio da aclimatação. Este tem sido o objetivo, sem embargo, da quase totalidade das pesquisas realizadas no México, na atualidade, desde que é ponto pacífico a queda da capacidade de trabalho em razão da reduzida pressão parcial de oxigênio (VIDE: DETERIORAÇÃO DA PERFORMANCE).

Avulta, neste sentido, a individualidade das reações numa primeira observação. De um modo geral, identifica-se a altitude como uma reação meteorotrópica — fenômeno biológico correlato com fator meteorológico — e, como tal, há variações de acôrdo com a idade, o sexo, a raça, o tipo morfológico, o estado de saúde, o hábito às condições adversas e o grau de treinamento do indivíduo. A fórmula de têrmos gerais proposta pelo Autor em trabalhos sôbre o esfôrço

físico em ambientes quentes e úmidos (PEREIRA DA COSTA, 1967) poderia então assumir uma versão apropriada para a altitude: REAÇÃO METEOROTRÓPICA = INTENSIDADE DE DURAÇÃO DO ESFÔRÇO ± GRAU DE ACLIMATAÇÃO ± GRAU DE ADAPTAÇÃO AO ESFÔRÇO EM AMBIENTE HIPÓXICO ± INDIVIDUALIDADE BIOLÓGICA.

Essas variações têm sido colocadas em lugar de importância nas conclusões de trabalhos de observadores minuciosos, como STEPHAN (1966), na França, e KAMUTI (1967) na Hungria. Neste propósito, LEMASURIER (1967) registra que essas variações são tão relevantes que, de quatro atletas inglêses presentes nas pesquisas realizadas no México, dois apresentaram os melhores progressos na terceira e quarta semanas, um na segunda e na terceira e outro nos primeiros dias.

Este aspecto da aclimatação à altitude torna bastante complexa a determinação do tempo funcional de adaptação. Neste propósito, existem hipóteses sôbre a participação ativa do sistema nervoso, o que vem dificultar ainda mais as previsões. VENERANDO (1965), por exemplo, atribui ao sistema neurovegetativo um papel majoritário na reação de tolerância do organismo à hipoxia, daí ser tão característica a variação individual. GRANDJEAN (1965) reforçaria a opinião de VENERANDO, pois é partidário da predominância do sistema nervoso no processamento: existe ao nível do tálamo um sistema de inibição e na vizinhança uma formação reticular de ativação; em altitude o equilíbrio dêsses dois sistemas seriam alterados com a predominância do sistema de ativação. Outros estudos, entretanto, localizam na forma física o elemento condicionador da individualidade: TATARELLI (1966) indica que as reações individuais relacionam-se com as diferenças representadas pela capacidade de contrair débito de oxigênio e pela capacidade de absorção máxima de oxigênio; SARGENT et Coll (1964) observam que sòmente através de testes de esfôrço físico pode-se avaliar a extensão individual da aclimatação, no que são concordes GODDARD (1966) e KARPOVICH (1965).

A par dêsses fatos, é importante mencionar que há indivíduos de extraordinária capacidade de aclimatação, bem como outros quase que totalmente incapazes. Já em 1941, HARTMANN constatava que a persistência de taquicardia em altitude significava intolerância às alturas. PLAS (1957), que experimentou em tôrno de testes de aptidão à altitude (VIDE: TESTES), encontrou 15 casos de reações desfavoráveis entre 83 atletas submetidos a uma câmara de baixa pressão; dêsses quinze indivíduos, onze pertenciam à modalidade de boxe, o que levou o pesquisador francês a reforçar a hipótese de predo-

minância do sistema nervoso na individualidade em face da traumatização dêsses lutadores. CABEZA (1967), na observação de atletas espanhóis no México, observou que os resistentes à aclimatação não apresentavam evolução nos valôres das hemácias e hemoglobina. Esses indícios serviriam de valioso guia para uma avaliação de possibilidades, que se complementariam com o ensinamento de MONGE, assinalando que uma capacidade vital reduzida ao nível do mar corresponde a um processo de aclimatação difícil.

Outro aspecto importante, e de bastante relevância, ressalta entre as idiossincrasias da individualidade meteorotrópica: o papel do preparo físico diante da problemática de aclimatação. A quase totalidade das observações realizadas no México destacam a importância dêsse fato. Os búlgaros ILIEV e KRUSTEV (1967) chegaram mesmo a aventar a proposição de que no caso da impossibilidade de se treinar em altitudes iguais à da Cidade do México, a solução é procurar compensar a aclimatação através de um aumento de carga do treinamento num grau proporcional às modificações fisiológicas adequadas à altura da capital mexicana. Conclusões mais recentes, como a de REINDELL (1967), após prolongadas pesquisas com a participação dos maiores nomes da medicina desportiva alemã (ROSKAMM, WEIDEMANN, DOLL, KEUL, MALLEROWICZ, MERZ, RENEMANN e SAMECK), estabeleceram em têrmos razoàvelmente seguros essa questão. Não há prejuízo orgânico no desenvolvimento do esfôrço prolongado na altitude de 2240 metros. O problema da performance naquela altura está apenas ligado à deterioração em razão de uma menor pressão parcial de oxigênio (VIDE: DETERIORAÇÃO DA PERFORMANCE) e a uma diminuição do potencial do organismo, que pode estar empenhado na aclimatação ao nôvo ambiente. É evidente, nessas circunstâncias, que uma forma aprimorada resultará num melhor resultado.

Uma comprovação prática dessa hipótese nos é relatada por NORAN (1967): a equipe de canoagem romena, diversas vêzes campeã mundial da modalidade, apresentou resultados excepcionais na Semana Pré-Olímpica de 1966 no México, em decorrência de um prioritário empenho na preparação física ao nível do mar; tanto a aclimatação como a performance da competição foram beneficiadas pelo elevado grau de condição física, haveqdo ainda a possibilidade de um componente psicológico de caráter positivo.

Dentro dêsse contexto é interessante citar a interpretação levantada por ANDRIVET (1966). As pesquisas francesas em FONT ROMEU — estação de treinamento especial para as Olimpíadas do México, situada a 1800 metros nos Pirineus — e no MÉXICO foram contraditórias no que se refere à hiperglobulia. No primeiro caso,

entre cinco atletas submetidos a treinamento intenso apenas um apresentou ligeiro aumento no número de glóbulos vermelhos; no segundo, num grupo de 14 atletas, oito baixaram, quatro permaneceram em seus valôres iniciais e dois apresentaram aumento. Por outro lado, observou-se que alguns dos atletas deslocados para a capital mexicana, submetidos anteriormente a treinamento longo e intenso na França, ao nível do mar, pareceram suportar melhor a agressão inicial da altitude. Desta forma, o emérito pesquisador francês estabelece a suposição de que os atletas bem treinados desenvolveriam outros processos de adaptação ao nível dos tecidos que tornariam desnecessária a hiperglobulia nas alturas.

O problema da determinação do tempo funcional de aclimatação, outrossim, é também dependente do valor da altitude. Em princípio, é preciso considerar que a literatura médica examina prioritàriamente o problema da altitude sob o aspecto patológico ou fisiológico, enquanto que a bibliografia desportiva preocupa-se, sobretudo, com as variações de performance. No primeiro caso sòmente acima de 1 500 metros (ROSSIER, BUHLMANN e WIESINGER, 1962; TROMP, 1963) os efeitos da altitude se tornam importantes; no segundo, registraram-se variações acima de 500 metros (STEGER, 1965; PEREIRA DA COSTA, 1967).

Portanto, mesmo havendo deterioração da performance em altitudes inferiores, sòmente entra em jôgo a influência deletéria da aclimatação acima de 1500 metros. Neste sentido, a concepção de SCHUTZ e ARNDT sôbre o "Stress" parece-nos conclusiva: "Abaixo de um certo grau de intensidade o organismo não reage. Assim que êsse limite é ultrapassado, a reação é proporcional à intensidade do estimulante. Acima de um determinado ponto, o aumento da fôrça do estimulante provoca uma diminuição da fôrça de reação, podendo prosseguir até a criação de um fenômeno de inibição e de proteção."

Parece, então, ser intuitivo que o tempo funcional da aclimatação dependa da altitude considerada, bem como só não é possível uma determinação precisa em razão da amplitude da variação individual. Uma comprovação simples dêsse escalonamento pode ser feito, segundo nos ensina MONGE (1960), através da evolução da freqüência do pulso; quanto maior a altitude, maior é o tempo de retôrno à normalidade.

Assim sendo, são previstas faixas de valôres de duração sòmente válidas para uma orientação relativa. HARTMANN e LUFT, por exemplo, registram:

Para 3 000 metros — 3 a 4 semanas.
Para 4 000 metros — 5 a 6 semanas.
Para 5 000 metros — 9 a 10 semanas.

Para 6 000 metros — 11 a 12 semanas.

A partir dêsse último valor não há condições de adaptação: a fase de esgotamento é constante; a sobrevivência nessas altitudes só é possível em pequenos períodos ou com auxílio de aparelhos de oxigênio; o limite para a vida humana situa-se a 8 500 metros (ROCA).

Além disso e a par da proposição de FOLK (1966) de que a aclimatação em altitude é específica para específicas altitudes, tem sido comprovado, em diversas ocasiões, o valor da chamada "aclimatação em degraus". A experiência dos montanhistas é básica na confirmação dessa assertiva. A conquista do Everest e de outros cumes só foi possível quando se procurou escalonar a aclimatação, estabelecendo-se diversas estações de repouso. Constatou-se, então, que os sintomos de falta de aclimatação repetiam-se, em cada estação, de forma mais reduzida e facilitavam a ambientação aos estágios superiores.

Não há dúvida que tal procedimento não é suficiente para uma perfeita aclimatação, e isso ficou comprovado por ILIEV e KRUSTEV: antes de participar da II Semana Pré-Olímpica, na Cidade do México (outubro de 1966), um conjunto de atletas búlgaros foi submetido a uma aclimatação a 1 800 metros, com a duração de três semanas; observou-se, posteriormente, que a aclimatação adquirida era insuficiente para a altitude do local das competições (2 240 metros).

As pesquisas alemãs (REINDELL e Coll. 1967), também com vistas aos Jogos Olímpicos de 1968, confirmam plenamente êsse pormenor, porém aconselham escalonar a aclimatação para o México, passando por FONT ROMEU, estação francesa de treinamento a 1 800 metros de altura. Nisso também estão concordes os tcheco-eslovacos (KRAL, 1967), que realizaram trabalhos experimentais em BADGASTEIN (1 083 metros) e BIELER HOHE (2 040 metros) na Áustria, com quinze esquiadores de fundo.

Em face do exposto é indutivo que o máximo de rendimento é obtido no treinamento da altura correspondente ou possivelmente um nível mais elevado. Ocorreria, nesta última alternativa, o que poderíamos denominar de superaclimatação.

Embora seja reconhecido que indivíduos adaptados às elevadas altitudes tenham necessidade de se aclimatar quando transportados para a planície (VIDE: SINDROME DA MUDANÇA CLIMATICA VERTICAL), os habitantes das regiões próximas ao nível do mar, ao se ambientarem à altitude, não perdem suas características iniciais — pelo menos a médio prazo — e nada sofrem ao regressar, apresentando, inclusive, melhorias nas performances de esfôrço de

resistência e de "endurance". Explicar-se-iam, assim, as notáveis inversões nos resultados de prélios de futebol entre bolivianos e argentinos, em LA PAZ (4 000 metros) e BUENOS AIRES (nível do mar).

A intepretação dêsse fenômeno residiria no fato de ser a altitude uma forma de "stress" que criaria adaptações de ordem circulatória e respiratória que criariam condições mais eficientes de oxigenação, produzindo, em conseqüência, melhor rendimento muscular nos esforços prolongados. As notáveis performances de atletas de médias altitudes (1 500/2 500 metros), como as de BIKILA (habitante de 2 400 metros), KEINO (1 650 metros), MEJIA (2.645 metros), etc., ao competirem em níveis mais baixos, confirmariam a hipótese.

Recentemente foram levantadas considerações em tôrno dêsses fatos por REINDELL e seus colaboradores. A opinião dos eméritos pesquisadores alemães — que estão concordes com observações realizadas pelos russos — é que não há base segura para uma explicação do fenômeno e que o limite de treinamento para o homem do nível do mar estaria na faixa de 2 800/3 000 metros de altura. Acima dêsses valôres não seria compatível um aumento da eficiência porque o sistema nervoso vegetativo seria influenciado de forma a criar uma desregulação de diversas funções cíclicas do organismo, principalmente da circulação sangüínea. Êsse informe teria bastantes indícios convergentes na prática, particularmente pelas observações de ROSNER, citadas por REINDELL, em treinamento com esquiadores austríacos acima de 3 000 metros; pelas conclusões de SCHONHOLZER, na Suíça, e pelas observações de BALKE com um grupo de atletas americanos em treinamento no Peru, a 3 000 metros de altitude. Neste último caso, segundo relato de CASTELLO, o retôrno à planície produziu piores resultados em todos os atletas considerados.

Por outro lado, a exploração dos efeitos benéficos da altitude para a realização da performance é perfeitamente válida e passível de ser enquadrada metodològicamente num processo de treinamento. Neste sentido surgiu uma proposição experimental em conseqüência de trabalhos de pesquisas em altitudes médias (VIDE: ALTITUDE TRAINING). Sendo previsível, também, que a superaclimatação ocupará lugar relevante nos planejamentos de treinamento e competição para os próximos Jogos Olímpicos.

Para isto ganha importância a utilização das câmaras de pressão ambiente controlada. Embora a maioria dos pesquisadores (BARCROFT e Coll., 1934); ROCA, 1965; TATARELLI, 1966; HEBBELINCK, 1966, etc.) seja de opinião que êsse processo é inadequado para simular o ambiente natural, a hipopressão artificial é a alternativa mais prática para o preparo de atletas, principalmente levando-se em conta os problemas de organização (VIDE: CAMARA DE

BAIXA PRESSÃO). REINDELL, a par dessas considerações, revela que alguns parâmetros do fenômeno de reação fisiológica do esfôrço realizado em altitude podem ser perfeitamente estudados através da câmara de baixa pressão, uma vez que são comparáveis, com tôda segurança, com os observados no ambiente natural.

Assim já se considera válido o processo para locais onde não há montanhas, como elemento auxiliar de treinamento (cargas de esfôrço realizado em ambiente hipóxico), para trabalhos de pesquisas e para manutenção de aclimatação adquirida. Os métodos e a duração das aplicações são variáveis, porém alguns autores aconselham a não se ultrapassar o máximo de duas horas diárias de exercícios dentro da câmara, em razão de conseqüências psicológicas negativas já observadas (TATARELLI). É registrável, também, que alguns pesquisadores evoluíram para a utilização de máscaras através das quais os atletas respiram uma mistura gasosa contendo 13-15% de oxigênio, realizando assim as sessões de treinamento em estado de hipoxia (HEBBELINCK, 1966).

Uma outra conduta, de conhecimento antigo, é a administração de drogas. CABEZA, em seu relatório para o Comitê Olímpico Espanhol (1967), propõe o uso farmacológico de compostos ferrosos para uma produção forçada de hemoglobina, enquanto que ROCA (1966) é partidário do ácido pangâmico em face dos excelentes resultados obtidos na prática. Outros agentes farmacodinâmicos têm sido citados como eficazes, como a actolozamide e a centropneine de Santenoise; entretanto, a opinião mais aceita é a de PLAS, que preconiza a aclimatação natural para atletas, um vez que não são conhecidas ainda as conseqüências dessas drogas para a situação de esfôrço.

Ainda dentro da sistemática do tempo funcional de aclimatação, um outro aspecto importante para ser observada é o da chamada "crise de aclimatação". Tais eventos não se restringem à altitude e são de longa data registrados em estudos realizados em balneários e estações de repouso. As reações são diversas: VENERANDO aponta como característica o aparecimento de alterações na coordenação dos movimentos, observando, entre atletas italianos, o surgimento dessa crise entre o 7.° e 10.° dia após a mudança de ambiente; CABEZA localizou uma crise entre o 4.° e o 5.° dia da permanência no México, através de descontinuidade na evolução dos parâmetros fisiológicos em observação; THIEBAULT registrou uma paradoxal queda no rendimento das performances dos atletas franceses presentes à L.ª Semana Pré-Olímpica no México (1965) a partir do oitavo dia da estada, efeito que se estendeu até o 12.° dia: os atletas sentiam-se bem, em plena euforia, porém não conseguiram obter proveito no trabalho físico; PLAS comprovou o aparecimento da crise também

no oitavo dia, embora considerasse a adaptação sangüínea quase estabilizada e as adaptações cardíaca e respiratória pràticamente completas; MARTIN LALANDE observou um "período anárquico" entre o 5.° e o 12° dia da permanência na altitude de 3 600 metros de um grupo de 7 indivíduos sujeitos a uma série de pesquisas fisiológicas.

A interpretação dêsse fenômeno, sob o ponto de vista da influência do sistema nervoso, nos é oferecida por HITTMAIR (1964):

"É muito importante assinalar que a recuperação não segue um curso retilíneo nem progressivo, mas sim transcorre em fases com ondas positivas e negativas. Consideramos como onda positiva o estado vagotônico que liberta energias e como negativa o estado simpaticotônico agitado, com algumas alterações. No curso da recuperação temos comprovado a existência de fases negativas, com grande regularidade, no terceiro, décimo e vigésimo dias. A partir da quarta semana estas ondas negativas desaparecem, normalizando-se, e estabilizam as reações aos estímulos cotidianos, o que equivale dizer que a recuperação se completou. A fase negativa do terceiro dia costuma ser especialmente intensa. Desde algum tempo se tem comprovado sua existência."

É, outrossim, valiosa a contribuição de MARTIN LALANDE. Êste autor francês sugere que os diversos fenômenos de adaptação fisiológica para a condição da altitude se processam descoordenadamente, acontecendo periòdicamente encontros de efeitos contraditórios que produzem as "crises"; sòmente a partir do 18.° dia se coordenariam e se grupariam, atingindo a forma ótima no fim de três semanas. Tal proposição parece ser correta, tendo em vista as medições realizadas pelos trabalhos de pesquisas realizados no México, com grupos de diferentes origens.

Para esclarecimento do fenômeno, PLAS, auxiliado por CHESNE, CHARRIEAU e DUTHOIT (1967), realizou notável trabalho de pesquisa com 14 atletas franceses em FONT ROMEU, fazendo o levantamento das reações hormonais e do metabolismo protídico durante as condições de treinamento na altitude. Observou-se uma remarcável queda nos índices dos glicocorticóides no oitavo dia da permanência no local em todos os atletas. Isto foi interpretado como uma peculiaridade do esfôrço realizado em altitude, já que o mesmo não acontece habitualmente num programa de treinamento prolongado ao nível do mar. Além disso, ficou evidenciada a possibilidade da baixa nos glicocorticóides ser um elemento patogênico da crise que se desenvolveria após determinado estágio das adaptações respiratória, circulatória e sangüínea. Concebeu-se, por outro lado, que êste decréscimo da função surrenal entravaria o procecessamento dos metabolismos protídicos e hidrocarbonados, gerando a tão caracterís-

tica indisposição ao esfôrço, peculiar às crises de aclimatação. Os mesmos autores fazem menção a outros trabalhos de natureza semelhante, mas de resultados diferentes. HALHUBER e GABL, por exemplo, em 1962, comprovaram um aumento da atividade do córtex surrenal, na primeira semana, em cinco indivíduos a 2 000 metros; na segunda, registrou-se queda; na terceira, houve oscilações, voltando aos valôres normais do nível do mar.

Dentro dêsse complexo de elementos em jôgo é assinalável a influência da aclimatação na qualidade do esfôrço desenvolvido. É, outrossim, um dado fundamental no planejamento. Ressalvando-se o valor da aclimatação para qualquer tipo de esfôrço em prol do melhor aproveitamento possível, a necessidade prioritária está situada, como já foi observado, entre os atletas de resistência e "endurance". Êstes tipos de modalidades requerem esforços prolongados e são influenciados pela carga extra produzida pela reação de adaptação.

Alguns estudos têm mostrado evidências de diferenciações entre as reações das diversas modalidades de resistência e "endurance". CABEZA, por exemplo, relatando sôbre esta particularidade, conclui, com base nos dados obtidos e para os quais não se chegou a uma interpelação à luz dos conhecimentos atuais, que os nadadores necessitam um tempo maior de aclimatação (3 a 4 semanas) do que fundistas e ciclistas (2 a 3 semanas).

Diante da inexistência de observações "in loco", todos os elementos de informação até aqui considerados podem ser ajustados à problemática da aclimatação do atleta brasileiro através dos conhecimentos da teoria biometeorológica.

Em princípio nos parece que os atletas brasileiros precisam de um maior período de aclimatação do que aquêles oriundos de regiões de clima temperado. O ambiente da Cidade do México, além da altitude, demandará adaptação para os indivíduos habitantes dos trópicos e subtrópicos, cujas zonas de confôrto situam-se em faixas de temperaturas e de umidades de valôres superiores às médias registradas na época setembro/outubro no local (VIDE: CLIMA). É de se supor que os atletas do sul do País encontrem mais facilidade nesse processamento.

Sabendo-se que a maioria das observações realizadas no México concluíram por tempo funcional de aclimatação variando entre 2 e 4 semanas — o que se pode visualizar na seleção de alguns dados apresentados no quadro da página 14 —, é provável que os valôres para os nossos atletas sejam de 3 a 5 semanas, considerando os 5/7 dias necessários à adaptação ao ambiente frio-sêco. Tal avaliação, entretanto, está proposta em seus valôres máximos por questão de segurança, já que no fenômeno da aclimatação não há uma adição das duas reações específicas, mas sim um processo integrativo que origina uma margem elevada de variações.

TEMPO FUNCIONAL DE ACLIMATAÇÃO PARA O MÉXICO	FONTE DE INFORME	REFERÊNCIA/ANO
2 SEMANAS a 1 800 m (Font Romeu) e 3 SEMANAS no México	ALEMANHA	REINDELL et. coll., 1967
2 SEMANAS em altitude na Europa e 2 SEMANAS no México	BÉLGICA	DIRIX e VAN DEN BOSSCHE, 1967
Mínimo de 2 SAMANAS	BULGÁRIA	ILIEVE e KRASTEV 1967
3 a 6 SEMANAS	E. U. A.	GODDARD, 1966
Saltadores, Velocistas, Lançadores, etc. = 1 SEMANA; Boxeadores, Meio-Fundistas, Ciclistas, etc. = = 2 SEMANAS; Provas de Resistência = 3 SEMANAS; Nadadores = 4 SEMANAS	ESPANHA	CABEZA, 1967
3 SEMANAS em 1.800 (Font Romeu) e 3 SEMANAS no México	FRANÇA	NOTICIERO OLÍMPICO N.º 11, 1967
Mínimo de 3 SEMANAS	HOLANDA	BIERSTEKER, 1967
3 SEMANAS	HUNGRIA	KAMUTI, 1967
4 SEMANAS	INGLATERRA	PUGH et coll., 1966
3 a 4 SEMANAS	ITÁLIA	TATARELLI, 1966
4 SEMANAS	JAPÃO	IKEDA et coll., 1966
2 a 3 SEMANAS em altitude e 2 a 4 SEMANAS no México	SUÍÇA	SCHONHOLZER, 1967

A aclimatação dos nossos atletas, contudo, seria bastante facilitada com a possibilidade de se usar o escalonamento. Da mesma forma que os alemães utilizarão FONT ROMEU (1 800 metros) como degrau antes de transportarem suas equipes para o México, poder-se-ia programar um período de 3 semanas em CAMPOS DE JORDÃO (1 700/1 800 metros) para um período de treinamento (para os alemães o tempo calculado é de 2 semanas) que traria também como vantagem a aclimatação ao ambiente frio-sêco.

Outra alternativa seria estabelecer um período de treinamento-aclimatação numa cidade da América do Sul que estivesse situada entre 2 300/2 800 metros de altitude. Locais com essas características não são encontrados no Brasil e poderiam ser uma das escalas a caminho do México, Bogotá (2 645 metros), por exemplo. Evidentemente, tal providência traria implicações de organização e planejamento de difícil execução, porém nos parece ser o caminho mais eficiente na obtenção do rendimento máximo.

É necessário, por outro lado, considerar o papel da atitude psicológica dos atletas em períodos tão longos de treinamento em lugares estranhos. Êste fato tem sido relevado pelos estudos realizados no México. Os belgas, por exemplo, são favoráveis ao menor período possível (12 semanas) no local das competições em favor de uma maior etapa preparatória na Europa, prevendo-se inclusive interrupções no treinamento para visitas a familiares.

A longo prazo, o programa mais eficiente estaria no estabelecimento de pequenos períodos de treinamento ou de competições ém regiões de altitude acima de 1 500 metros. Sabe-se que existe um fenômeno de assimilação da aclimatação por etapas, uma espécie de "memória" fisiológica, que ficou evidenciado pela quase totalidade das pesquisas em altitudes. Pràticamente, todos os programas de treinamento estabelecidos para o México incluem tal procedimento. A alternativa, não considerando o fator econômico, seria a construção de câmaras de baixa pressão, nos grandes centros, para assimilação de algumas das adaptações fisiológicas próprias das alturas. Como facilidade de acesso e organização do treinamento, esta seria a melhor providência, até onde se possa conceber.

DETERIORAÇAO DA PERFORMANCE

◆ Ao lado da Aclimatação, o fenômeno da Deterioração da Performance constitui o principal problema da atividade física desenvolvida em altitudes. Comumente ambos os fatôres se confundem entre os leigos e mesmo entre médicos e treinadores mal informados. Na realidade trata-se de coisas diferentes: a aclimatação é um fenômeno de adaptação do organismo a condições ambientais estranhas que resultará num desempenho muscular reduzido do normal: a deterioração da performance é a conseqüência de uma pressão parcial de oxigênio diminuída nas alturas, que não oferece a mesma oxigenação das condições do nível do mar, atingindo qualquer organismo vivo e parcialmente independendo da aclimatação.

Tais fatos, de simples concepção, não eram considerados até recentemente, embora correntemente relevantes como, por exemplo, numa apreciação da lista de recordes mexicanos em que os melhores resultados de provas de atletismo de velocidade eram obtidos nas regiões elevadas e os de resistência nas planícies junto ao mar. Após os Jogos Olímpicos de Tóquio, quando se iniciaram as especulações em tôrno dos efeitos negativos da altitude, apareceram os primeiros trabalhos de previsão de performances determinadas em razão da altitude da capital mexicana, sede das próximas Olimpíadas. Tais estudos tomavam como base comparações estatísticas entre os Jogos Pan-Americanos de 1955, realizados na Cidade do México, e outros eventos semelhantes, realizados em Buenos Aires, Chicago e São Paulo: uma notável correlação existia entre o decréscimo relativo dos resultados à medida que as distâncias das provas atléticas aumentavam. Num artigo publicado, em 1965, na revista "American Revue of Respiratory Desease", os doutores REEVES, JOKL e CONN apresentaram a mesma correlação estabelecida para uma competição realizada a 1 605 metros e que se pode apreciar gràficamente na figura n.° 1. Essas evidências, entretanto, nada mais eram do que comprovações de descobertas antigas do pesquisador PUGH em experimentos realizados durante a escalada ao Monte Everest. O eminente fisiologista inglês concluíra que a absorção máxima de oxigênia de indivíduos aclimatados às altitudes de seu habitat começa a decrescer a partir do nível do mar. Sabendo-se que a absorção máxima de oxigênio traduz diretamente a capacidade de trabalho físico, segue-se que o desempenho muscular deteriora-se progressivamente ao elevar-se a altitude. Por outro lado, os resultados inalterados ou melhorados nas provas atléticas de distâncias curtas seriam explicados pela não-instalação de um débito de oxigênio, ou seja, um

esfôrço de pequena duração consumiria o oxigênio disponível nos tecidos sem depender do fornecimento externo, portanto não se condicionando ao ambiente.

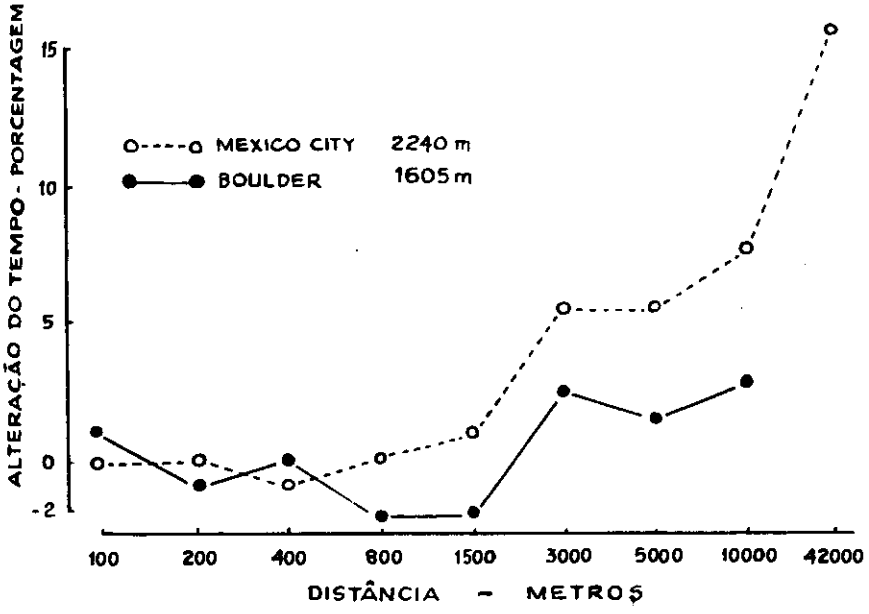

Fig 1

Outrossim, a fisiologia do esfôrço localiza habitualmente três tipos de trabalho atlético:

1.º) Trabalho prevalentemente anaeróbico — trabalho explosivo de curta duração e de grande velocidade (anaeróbico significa "sem oxigênio").

2.º) Trabalho prevalentemente aeróbico — trabalho de longa duração, contínuo e de velocidade média (aeróbico significa "com oxigênio").

3.º) Trabalho misto anaeróbico e aeróbico — alternância de períodos de repouso relativo entre esforços de longa ou curta

duração, durante os quais o débito de oxigênio eventualmente adquirido é neutralizado ou parcialmente equilibrado.

Em altitude, podemos estabelecer então que sòmente sofrem deterioração da performance os trabalhos aeróbicos e mistos. Colocando-se em têrmos da prática desportiva, prevê-se uma queda nas possibilidades dos eventos atléticos maiores que 800 metros de distância corrida, no Basquetebol, no Volibol, no Boxe, na Esgrima, no Futebol, no Pólo Aquático, nas provas de Natação em tôdas as distâncias regulamentares e estilos, no Remo, no Judô, etc.

Nas experimentações realizadas entre grupos de diversas origens, realizadas no México, houve unanimidade na comprovação dessas assertivas, e em decorrência de diferentes medições surgiram dados mais precisos. Os franceses estimam que, a 2 240 metros, qualquer esfôrço de duração superior a um minuto sofra deterioração (THIEBAULT, 1967); os inglêses calcularam que nos eventos de duração entre 3 e 4 minutos há uma deterioração de 6 a 8 segundos, nos de 4-8 minutos o decréscimo é de 8-20 segundos, nos de 8-12 minutos o prejuízo aumenta para 20-35 segundos, nos de 12-15 minutos a deterioração atinge 40 segundos e para a prova de 10 000 metros rasos do atletismo (para uma duração variando entre 27-30 minutos, aproximadamente) a redução alcançará 2 minutos em média (PUGH et COLL, 1966; LE MANSURIER, 1967). Para os desportos de esforços alternados com pausas de repouso a deterioração é imprevisível, contudo VENERANDO preconiza a observação sôbre o ritmo das partidas: os desportos coletivos serão disputados mais lentamente, assim como as Lutas, a Esgrima, o Remo, etc.

Neste contexto, recentes conclusões francesas, relativas ao programa de pesquisas em realização em FONT ROMEU, mostram que a deterioração não é sòmente produzida pela deficiência na absorção de oxigênio. Efetivamente há uma perturbação nas reações metabólicas que acompanham a contração muscular: a capacidade de eliminação do ácido lático é menor nas alturas (AZEMAR, 1967; THIEBAULT, 1967). Tal característica não sòmente influi nos esforços prolongados e contínuos como também nas pausas de recuperação dos trabalhos mistos aeróbicos e anaeróbicos. Assim sendo, mesmo os eventos explosivos serão afetados se forem realizados em seqüência, sem intervalo de repouso adequado. As conseqüências sôbre as séries de eliminatórias das provas de velocidade, nas de saltos e arremessos, ou no treinamento de repetições (Interval Training, por exemplo), são sobremaneira evidentes. Isto viria também explicar observações anteriores de CRESPIN, que nos esforços bruscos e repetidos (Basquetebol, por exemplo) a fadiga se instala mais ràpidamente.

A aclimatação, sem embargo, apresenta-se como elemento compensador dessas características de deterioração, se bem que em têrmos reduzidos. Diversos pesquisadores, como VELASQUEZ (1964), HURTADO (1963) e SATAKE (1967) por exemplo, têm constatado a excepcional característica do homem das montanhas de produzir menor quantidade de ácidos lático e perúvico — resultados normalmente mensuráveis da progressiva deterioração da capacidade de esfôrço num trabalho muscular qualquer — do que o homem da planície, para um mesmo trabalho. Ao lado da já conhecida capacidade de utilizar o oxigênio disponível mais eficientemente (possui entre outras adaptações um maior número de glóbulos vermelhos), essa faculdade explicaria a superioridade do homem das montanhas sôbre o de níveis mais baixos nos esforços realizados em altitude. A aclimatação nada mais é do que um progressivo aperfeiçoamento dessas características, de caráter contínuo, levando inclusive diversas gerações no processamento. A curto prazo (vide: ACLIMATAÇÃO), digamos três semanas, instalam-se condições que oferecerão vantagem razoável ao indivíduo aclimatado em relação ao não-aclimatado.

Um exemplo bastante conclusivo é o da respiração no início da aclimatação. Nesta situação, com as adaptações fisiológicas ainda insignificantes, a compensação da pressão parcial de oxigênio reduzida do normal é feita através de uma maior ventilação. Êste acréscimo da atividade respiratória, sob o ponto de vista mecânico, é um trabalho muscular e, como tal, consome energia. Nas grandes alturas o fenômeno é tão característico, que, a partir de certo ponto, tôda a capacidade de esfôrço é empenhada na respiração. Atribui-se tamanha importância a essa atividade extra, que alguns autores (TATARELLI, 1966; THIEBAULT, 1966) indicam-na comõ principal responsável pela deterioração da performance. Diante do caráter contínuo e progressivo do fenômeno da aclimatação, podemos conceber que um atleta que possua alguns dias a mais de permanência numa região de altitude adquira vantagem sôbre outro menos aclimatado.

Por cutro lado, estaríamos em face da origem dos lendários efeitos negativos da altitude: os atletas, desconhecedores das características deterioradoras da altitude em relação aos esforços prolongados e ainda não-aclimatados num grau satisfatório, empenhar-se-iam no mesmo ritmo ou na mesma proporção condicionados no treinamento em níveis inferiores, produzindo em conseqüência um inesperado estado de fadiga que os conduziria a desmaios, dores de cabeça, vômitos, náuseas, etc. Observa-se, portanto, que o problema se resume no apuramento da forma física, adatação ãs condições de competição na altura em evidência e uma aclimatação adequada.

A altitude de per si não causa nenhum dano físico e nisso estão concordes a maioria das pesquisas realizadas "in loco" na Cidade do México. Há evidências consideráveis que a maioria dos acidentes — alguns comprovadamente fatais — foram produzidos pela ultrapassagem da barreira das possibilidades do atleta (ou do cavalo, no caso de competições hípicas), cujos limites se acham reduzidos pelas condições intrínsecas do ambiente atmosférico da altitude. Essa situação seria insensível numa primeira instância e no caso de não ter havido esclarecimento prévio, ao contrário do meio externo, também adverso, de temperatura e umidade elevadas, cuja sensibilidade é imediata. Ressalve-se que grande parte das experiências desagradáveis com a altitude registraram-se com surprêsa dos atletas envolvidos.

A par dêsses fatos, é notàvelmente relevante o efeito positivo da densidade do ar diminuída das alturas que ofereceria vantagem nos eventos de velocidade, de lançamentos e de saltos. Um estado interessante nesse sentido foi apresentado pelo Major TOM BRAIN, do Exército dos Estados Unidos, no Congresso de MACOLIN (Suíça), realizado em dezembro de 1965 e dedicado ao levantamento dos problemas do esfôrço físico em altitudes. Trabalhando nos laboratórios do "U. S. ARMY RESEARCH DEVELOPMENT GROUP-EUROPE", o pesquisador americano calculou que para 2 240 metros os resultados no péso melhorariam de 5,8 cm; no martelo de 53 cm;. no dardo de 69 cm e no disco de 1,62 m. Êsses números foram estabelecidos sôbre o recorde olímpico atual de cada prova, com exceção do pêso quando se considerou o recorde mundial (21,30 m). Quanto ao dardo, pode ser previsto alterações no cálculo desde que não possui movimento de corpo rígido, sendo sujeito a vibrações e a desvios da linha reta, que podem diminuir ligeiramente a distância total percorrida. Também da Alemanha nos vem uma contribuição, sob responsabilidade de ROEDER, que avalia uma ajuda de um vento de 1 metro por segundo na vantagem oferecida pela rarefação do ar a 2 240 metros de altura, nos eventos de corridas e de ciclismo. ILIEV e KRASTEV corroboram com tais previsões e aventam a possibilidade de compensação equilibrada entre a hipoxia redutora da performance das provas de ciclismo com a vantagem de uma resistência do ar diminuída para o deslocamento do atleta com sua bicicleta; teríamos, então, resultados semelhantes aos do nível do mar, ou mesmo melhorados. É digno de menção, para uma localização em relação aos saltos, que o atleta brasileiro ADEMAR FERREIRA DA SILVA conseguiu seu melhor resultado no salto triplo durante os Jogos Pan-Americanos realizados na Cidade do México (1955), batendo o recorde mundial, com marca excepcional para a época (16,22 m).

FUSOS HORARIOS

◆ No estudo da ACLIMATAÇÃO foi observado que a dificuldade na pesquisa do fenômeno residia na impossibilidade de serem separadas as reações específicas. Além disso, um complexo de alterações interferem entre si causando desvios nas avaliações, citando-se, como exemplo, as mudanças de fases dos ritmos biológicos que são freqüentemente responsáveis por conclusões divergentes.

As alterações dos ritmds biológicos provocadas pelo deslocamento para fusos horários diferentes, têm, há algum tempo, atraído a atenção dos desportistas. No Brasil, o pioneiro da pesquisa dessa peculiaridade foi o Dr. HILTGN GOSLING, que, como médico de diversas seleções viajando pelo estrangeiro, teve oportunidade de observar os efeitos dêsse fenômeno sob as mais diferentes condições, concluindo por uma necessidade mínima de uma semana de adaptação para as regiões de grande diferença de fusos horários (GOSLING, 1965). Na União Soviética, cuja área comporta 12 fusos horários, desde longa data se leva em conta a necessidade de compensação nas competições desportivas (EMME, 1962).

Nas pesquisas realizadas no México, a influência da defasagem de horário tornou-se bastante evidente, principalmente entre os belgas (DIRIX e VAN DEN BOSSCHE, 1967) e os franceses (DEBERRE, 1966; THIEBAUT, 1967), além de registros relevantes de SCANO (1967) entre os italianos, de LEMASURIER (1967) entre os inglêses e de CABEZA (1966) entre os espanhóis.

De um modo geral, podemos considerar que êste problema não tem sido colocado dentro das devidas proporções de causas e efeitos. A tendência é de se interpretar o fenômeno à luz dos conhecimentos clássicos de Fisiologia, atribuindo ao sistema nervoso vegetativo um condicionamento ao ritmo de atividades, de repouso, de alimentação, de sono, etc.: a alteração no cumprimento dessas etapas não seria obedecida, em primeira instância, pelo sistema controlador que manteria, por algum tempo, a inércia anterior. A experiência empírica, neste sentido, calcula, a grosso modo, a adaptação necessária na razão de um dia por fuso ultrapassado.

Entretanto, a pesquisa específica dos Ritmos Biológicos, ainda pouco divulgada e restrita a um reduzido círculo de investigadores, estabelece proposições de fundamentos diferentes.

Em princípio, a problemática dos fusos horários é ligada aos ritmos chamados "circadianos" (do latim "circa die": quase um dia) ou "ritmo das 24 horas" (na realidade os circadianos cobrem desvios

entre 19 e 24 horas, daí a origem da denominação). Êsses eventos periódicos são originados pelo estímulo de agentes externos que sincronizam suas fases; os "sincronizadores" são a luz, os horários de alimentação, a atividade, os horários de deitar e levantar, etc. O comando das respostas a êsses estímulos estaria na intimidade da estrutura e da função das células, pois inclusive as plantas apresentam reações cíclicas circadianas. É pouco provável uma regulação nervosa do fenômeno, tendo-se em vista o fato de que animais com conexões nervosas cortadas continuam obedecendo às variações rítmicas.

Uma interpretação condizente estaria situada na circunstância de que as funções do organismo apresentam oscilações em obediência ao princípio da conservação da energia: há uma constante alternância entre o armazenamento e a utilização.

Sabe-se que o estabelecimento dessas fases decorreria, em conseqüência, da conciliação das condições ambientais com as necessidades funcionais internas, em prol de um melhor rendimento do organismo considerado na totalidade. Desta forma, segundo ensinamentos do russo EMME, são conhecidos 40 processos fisiológicos no corpo humano caracterizados por constância rítmica, que funcionam entrosadamente, embora apresentando freqüências as mais diversas.

Uma visualização dêsse entrosamento nos é oferecida pelos efeitos da alimentação programada em horários fixos. O fígado, nessa situação com três refeições diárias sincronizadoras, libera a maior quantidade de bílis durante a primeira metade do dia, para assegurar a digestão de proteínas e gorduras; nesta fase é utilizada a reserva de glicogênio, convertendo-o em açúcar, liberando água, formando uréia e acumulando gorduras. Na segunda metade do dia inicia-se a assimilação de açúcares e a acumulação de glicogênio e água. Desta forma, a maior quantidade de glicogênio é encontrada na fígado por volta das três horas da madrugada e a menor ao entardecer, às quinze horas; entre 03,00 e 15,00 o glicogênio é liberado e entre 15,00 e 03,00 é acumulado. Em concordância, o sangue apresenta um índice máximo de açúcar às 09,00 horas e um mínimo às 18,00 horas (SOLLBERGER, 1965).

Também neste contexto, podemos observar a relação entre a atividade e a freqüência do pulso. O maior número de batimentos é normalmente registrado às 18,00 horas, no final do período do trabalho diário, e o menor às 04,00 horas, no limite do relaxamento orgânico (REINBERG e GHATA, 1957). Outro exemplo refere-se aos ritmos de excreção de sódio e do potássio da urina. Sendo sincronizados pelo regime de luz do sol, independem dos horários de

alimentação, do tipo de dieta e dos horários de sono, mantendo variações cíclicas constantes com valôres máximos por volta das 12,00 e mínimos às 24,00 horas (CRAMMER, 1966).

Dentro dessa sistemática de funções conjugadas de oscilações defasadas "inter se", é bastante ponderável as conseqüências advindas de bruscas alterações na constância dos agentes sincronizadores como acontece quando se transporta ràpidamente um indivíduo de uma região para outra de horários diferentes. Evidentemente a adaptação às novas condições vária de acôrdo com a importância da alteração. Até onde se possa chegar, com os conhecimentos atuais, sete dias constituem o bastante para a reorganização orgânica.

A dificuldade de avaliações específicas e mais precisas, para cada situação, atém-se à interposição da evolução adaptativa das funções no processamento da aclimatação. Habitualmente se misturam causas e efeitos de ambas as formas de "stress", produzindo resultados incoerentes. A imposição de uma avaliação independente encontraria apoio, num plano teórico, realizando medições em indivíduos transportados para regiões de horários diferentes e condições climáticas semelhantes: não teríamos portanto "aclimatação", mas sim adaptação decorrente da mudança de fusos horários.

O autor do presente trabalho realizou, com atletas brasileiros, uma tentativa no sentido de uma medição específica (PEREIRA DA COSTA, 1967). Transportaram-se seis atletas para ATVIDABERG, Suécia, onde durante dez dias foram submetidos a testes fisiológicos, psicológicos, subjetivos e de aptidão física funcional. Anteriormente, no Rio de Janeiro, o conjunto experimental teve a normalidade relativa ao local determinada pela mesma bateria de testes. As medições realizadas obedeceram a horários fixos, de forma a dar viabilidade ao traçado de curvas circadianas das funções escolhidas. Desta maneira acompanham-se a evolução da aclimatação pròpriamente dita — existente no plano prático — pela avaliação da amplitude das variações, e da adaptação ao horário de nôvo local pela observação das fases dos ritmos. A diferença entre ATVIDABERG e o RIO DE JANEIRO é de quatro fusos (12,00 horas GMT corresponde a 09,00 horas no Rio e a 13,00 na Suécia) e as condições climáticas na época escolhida para as experimentações são aproximadamente iguais (julho/agôsto: verão na Suécia, inverno tropical no Rio).

Nos dez dias disponíveis para as medições ficou claramente constatada a não adaptação ao local, sendo importante ressaltar que nos primeiros três dias os atletas repousaram e nos sete restantes exercitaram-se levemente, e que a rotina dos horários de sono, refeições ("standard" com as do Rio), exercícios, etc. manteve-se sob

contrôle, de acôrdo com o planejamento. Evidentemente, como qualquer experimento biometeorplógico, dependente de condições naturais, os meteorotropismos são imprevisíveis e mesmo desconhecidos, originando erros de apreciação.

Em que pese êsses desvios, podemos então prever para o México um período mínimo de 10 dias, sòmente para acêrto dos ritmos das funções fisiológicas e biológicas, já que a diferença de horas é a mesmo no sentido inverso (12,00 GMT = 09,00 RIO = 13,00 SUÉCIA = 05,00 MÉXICO), ressalvando que no deslocamento no sentido leste-oeste o impacto das alterações é ligeiramente maior segundo registrou SOLLBERGER.

Para neutralizar parte dos efeitos negativos da adaptação horária poderíamos valer-nos do procedimento habitual dos russos, segundo ensinamento de EMME, que é o de alterar a rotina das atividades antes da viagem. As limitações dêsse processo são relativas às diferenças: a troca do dia pela noite (caso de PARIS-TÓQUIO, por exemplo) seria indesejável e prejudicial na prática. Ressalte-se, contudo, que qualquer quantidade de adaptação prévia à hora mexicana produzirá algum rendimento favorável. O quadro que se segue mostra os horários das atividades fundamentais em relação à hora do Rio de Janeiro:

	MÉXICO	RIO
LEVANTAR	07,00	11,00
CAFÉ DA MANHA . . .	08,00	12,00
ALMÔÇO	12,00	16,00
JANTAR	19,00	23,00
DEITAR	22,00	02,00

Portanto, os atletas brasileiros deverão ser instruídos, a longo prazo, para dormir e acordar mais tarde, assim como deslocar os horários de tôdas as suas atividades — principalmente refeições e treinamento — no sentido da hora mexicana.

Um outro expediente — usado pelos franceses na Segunda Semana Pré-Olímpica no México — é o uso de medicamentos narcotizantes para induzir o sono nos atletas, dentro dos horários do nôvo local. Segundo relata BISSON (1966), êsse método produziu os efeitos desejados. Entretanto, parece ser uma conclusão errônea. Convergentemente a totalidade dos especialistas em ritmos biológicos, entre

os quais citamos SOLLBERGER, EMME, REINBERG e GHATA, AJELLO e KLEITMAN, são concordes no fato de que os ritmos circadianos são insensíveis à influência de drogas. Conclui-se, para o caso citado, que os atletas dormiram com suas funções trabalhando num ritmo de estado de vigília. O melhor rendimento adviria de uma adaptação espontânea dos horários de dormir uma vez que o sono é, dentro das limitações do assunto em pauta, apenas uma conseqüência da necessidade da diminuição da intensidade das funções orgânicas, e não uma causa.

◆ Para o exame das condições de treinamento em altitude partiremos das premissas estabelecidas no planejamento da aclimatação, ou seja, estágios em regiões elevadas e chegada ao local da competição no mínimo com três semanas de antecedência.

Tanto nos estágios como no período de aclimatação ao local, o atleta deve submeter-se a um programa de treinamento, não sòmente em razão da conhecida influência negativa de uma inatividade prolongada como também para assimilar as peculiaridades da deterioração da performance da altura considerada. Neste último caso haverá vantagem para aquêles já habituados especificamente para a altitude do lugar da competição.

A primeira questão ou relação ao esbôço do programa é o da progressão da intensidade do treinamento. Para os estágios isto não terá grande importância, porém para a situação pré-competitiva trata-se de um ponto crítico fundamental.

Após a Semana Pré-Olímpica de 1965, os franceses concluíram que a 1.ª semana da estada no México deveria ser dedicada ao repouso para fazer frente ao choque inicial da aclimatação; posteriormente seria retomado o treinamento, de modo a atingir o ritmo máximo no fim de três semanas. STEPHAN, relatando suas conclusões sôbre a Semana Pré-Olímpica seguinte, a de 1966, observou que esta diretiva era arbitrária e ineficiente na prática: considerando-se o incontornável aparecimento da crise de aclimatação do 8.º dia com prolongamento até o 12.º dia, ter-se-ia ao redor de duas semanas de quase inatividade; a solução, portanto, era iniciar mais cedo a escalada da progressão, propondo-se então começar no 5.º ou no 6.º dia da estada.

Um dado convergente do acêrto dessa proposição é a decisão dos inglêses, segundo LEMANSURIER, de estabelecer um vagaroso e progressivo trabalho na primeira semana, de forma a que a maioria dos atletas deve estar apta a resistir ao trabalho pesado no fim de 8 dias.

A vista do exposto, parece-nos que a melhor diretiva é começar o trabalho físico no 4.º dia, dedicando os três primeiros dias ao repouso da viagem, à reação do choque inicial da aclimatação e à adaptação das mudanças de fases dos ritmos biológicos (Vide: FUSOS HORÁRIOS). O autor teve condições de observar os efeitos de diferentes linhas de ação a respeito dêsse problema, como treinador da Seleção Brasileira de Pentatlo Militar em sete eventos internacionais. Não havendo o fator altitude a considerar, mas tão-sòmente a viagem, o clima e as alterações de hora, o primeiro dia é de euforia, seguindo-

se dois dias de astenia e depressão. Parece, até onde atinge a nossa experiência, que, nesses dois dias críticos, se conjugam todos os agentes de "agressão", surgindo a reorganização orgânica sòmente no 4.º dia. Qualquer esfôrço de importância realizado pelo atleta nesse período advirá um retardo na recuperação. Levando-se em conta a altitude, há evidências que tais condições sejam mais caracterizadas. Contudo, a necessidade incontornável da realização de trabalho físico para uma aclimatação adequada não permitirá alterações nessa diretiva.

Neste contexto, a ação do treinador no contrôle do treinamento físico toma aspecto decisivo.

Com referência à metodologia, o desenvolvimento da pesquisa ainda não criou bases para o estabelecimento de um processo específico para as alturas. O recente ALTITUDE TRAINING (vide capítulo correspondente) é um método de trabalho que usa a altitude como "carga", da mesma forma que o POWER TRAINING usa o pêso, ou o INTERVAL TRAINING usa o estímulo da velocidade. Assim sendo, seu emprêgo implica em não aclimatar o atleta a uma determinada altitude, mas sim passar de um nível para outro desenvolvendo um esfôrço: trata-se, então, de um método de *altitude*, mas não *para altitudes*. Certamente advirá alguma reação de aclimatação em face da notável característica da "memória" fisiológica adaptativa (Vide: ACLIMATAÇÃO), porém inexpressiva para os objetivos em mente.

A tomada de posição inicial diante do problema pode ser feita através de uma frase feliz de CREFF (1966) sôbre as condições de aclimatação da Cidade do México: "...se trata menos de adaptar o atleta à altura do que adaptar o treinamento aos requisitos impostos pela altitude no que respeita à repartição de esforços, aos períodos de recuperação, etc."

Com efeito, desde que se iniciaram as peregrinações experimentais à Cidade do México, como preparativos para os Jogos Olímpicos, ficou patenteada a dificuldade na recuperação dos esforços, não importando fôssem de curta ou longa duração. Isto foi interpretado, inicialmente, como uma conseqüência coerente da pressão parcial de oxigênio reduzida: o "pagamento" do débito de O2 demandava mais tempo para se completar. Tão característico era o fato, que ANDRIVET chegou a registrar que o maior problema dos atletas franceses, no que se referia ao treinamento, era o da recuperação após o esfôrço ou entre dois esforços.

Assim sendo, fica evidenciado que os processos habituais de treinamento ao nível do mar têm de sofrer adaptações nas cargas e nos intervalos. Naqueles onde o esfôrço é continuado: corrida à von-

tade pelo campo e pelas estradas (FARTLEK), "esticões" longos na piscina, etc., a compensação é de difícil contrôle. Observa-se, como já vimos na DETERIORAÇÃO DA PERFORMANCE, que o próprio atleta diminui o ritmo e a intensidade de seu desempenho. Portanto, o papel do treinador é doutrinar o atleta quanto a êsses detalhes e fazê-lo estabelecer uma gradação de esforços dentro de suas possibilidades, ou melhor, aumentar progressivamente a quantidade e a intensidade do trabalho sem ultrapassar sua capacidade relativa à nova situação. É certo que a tendência dos menos avisados será estabelecer comparações com o potencial ao nível do mar; isto poderá trazer conseqüências decisivas no alijamento do atleta da competição. Um pormenor interessante, relatado por SCHONHOLZER (1967), é que os atletas reagem com um sofrimento anormal nos primeiros treinamentos. O treinador deve ter em mente tal particularidade e preparar o atleta psicològicamente para vencer o obstáculo, bem como prever cuidadosamente a quantidade e a intensidade de trabalho para as primeiras sessões de preparo físico.

Nas formas de treinamento por intervalos entre estímulos controlados, no INTERVAL TRAINING por exemplo, o ajuste deverá incidir prioritàriamente no intervalo. Já em 1965, no trabalho de pesquisa realizado pelos inglêses no México, concluiu-se que os períodos de descanso no treinamento fracionado poderiam produzir uma falsa sensação de segurança. STEPHAN (1966) comprovou o mesmo fenômeno em FONT ROMEU, estabelecendo que:

— para um mesmo esfôrço a aceleração do coração é maior do que ao nível do mar após o término da execução do exercício.
— a pulsação cai, num tempo variando entre 1 e 2 minutos, a um valor inferior ao obtido normalmente na planície.
— após isso, a pulsação acelera para valôres superiores ao da planície, permanecendo nessa situação.
— a recuperação completa, em conseqüência, se faz mais lentamente do que ao nível do mar (uma visualização dessas constatações é encontrada na figura 2).

Recentemente, outro francês, AZEMAR (1967), fêz uma tentativa experimental de interpretação dessa idiossincrasia através de comparações entre performances realizadas em PARIS (nível do mar) e FONT ROMEU (1800 metros). Concluiu-se que, na verdade, os valôres inferiores da pulsação em altitude após o esfôrço, em relação aos obtidos na planície, podem-se alongar até 3 minutos, dependendo da distância percorrida no estímulo submáximo. Desta forma é até mesmo perigoso julgar que o atleta está-se "recuperando" pelo exame da evolução do pulso: trata-se apenas de uma recuperação de "superfície", já que, na opinião do citado autor, a primeira fase

do retôrno à calma tem, possivelmente, em altitude, um forte empenho de funções fisiológicas anaeróbicas na neutralização do ácido lático aumentado (Vide: DETERIORAÇÃO DA PERFORMANCE); a segunda fase, após o período de 2 a 3 minutos, seria uma etapa predominantemente aeróbica, ativando as funções respiratórias e circulatórias.

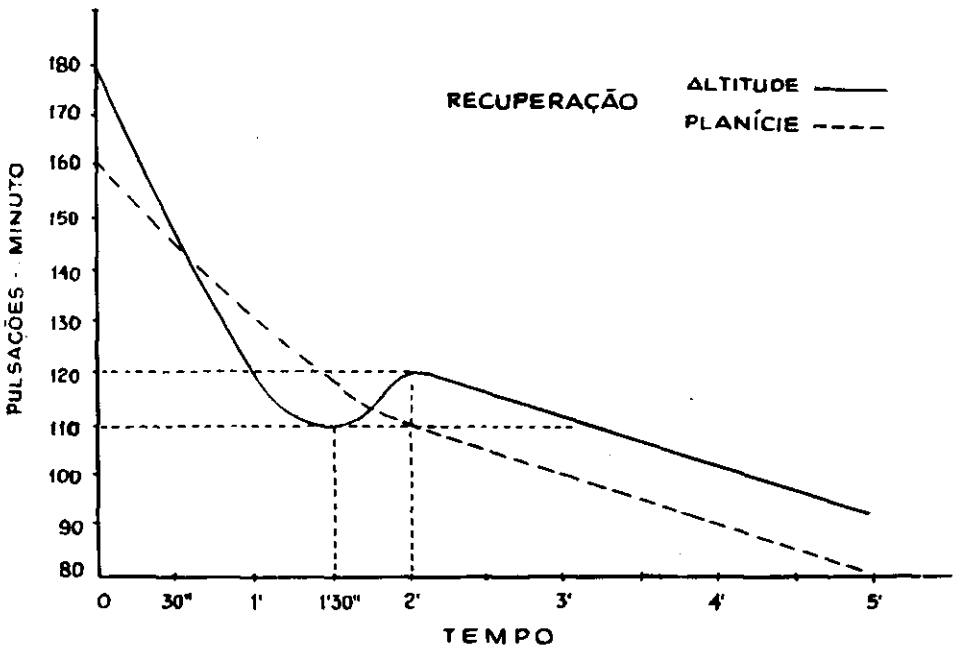

Fig 2

Em face do exposto, podemos tender pelo estabelecimento de um Interval Training adaptado para as alturas, no sentido de diminuição das repetições e do alongamento do tempo de recuperação. Parece, outrossim, que os limites usuais da versão de treinamento fracionado de GERSCHLER-REINDELL, na base de 120 pulsações para reinício da repetição e 180 para o término da sessão de treinamento, não são praticáveis para a situação. A solução seria utilizar

intervalos de tempo cronometrado, de dois minutos para as distâncias curtas e de 3 minutos para as longas, ambos como condições mínimas. Outrossim, dada as reações individuais à altitude, deve ser montado um contrôle particular para cada atleta. Neste propósito, LEMASURIER (1967) aconselha a realizar testes, na pista e na piscina, de modo a encontrar o "ritmo de altitude" para cada tipo de esfôrço, assim como os intervalos de recuperação específicos. De nossa parte, poderíamos aduzir que cada atleta deve ter sua curva de recuperação traçada prèviamente no local de seus treinamentos e posteriormente comparada com outra, feita na altitude considerada. Seria tomado como referência-base a segunda queda da curva (vide figura 2), como ponto de reinicio da repetição, e nesse caso os valôres habituais de 120 e 180 pulsações teriam validade.

Para os outros tipos de treinamento, como o POWER TRAINING, da forma proposta por MOLLET (1961), e o CIRCUIT TRAINING, que utilizam o contrôle de pulso, o ajuste deve ser feito em bases semelhantes nas cargas e nos intervalos, complementando-se com o conhecimento do fato que nem a FÔRÇA nem a VELOCIDADE são prejudicadas pela altitude.

CÂMARA DE BAIXA PRESSÃO

◆ A utilização de câmaras de condições ambientais controladas não constitui novidade científica. Já em 1664, registrou-se a construção de um compartimento de pressão variável com comando externo, por um físico inglês chamado HENSHAW. Em 1835, JUNOD, na França, usa pela primeira vez uma câmara de baixa pressão para propósitos terapêuticos. Na atualidade, existem numerosas câmaras dêsse tipo, a maioria das quais utilizadas para pesquisas aeronáuticas e espaciais.

No caso particular do esfôrço físico em altitudes simuladas, com objetivos de treinamento desportivo, o emprêgo de tal artifício é bastante recente.

Alguns pesquisadores não são favoráveis à utilização das câmaras para aclimatar artificialmente atletas. O inglês PUGH é de opinião que as condições naturais não podem ser simuladas e, portanto, não aconselhou à Associação Olímpica Britânica a aplicação dêsse método.

Na verdade, a colocação dos têrmos do problema nesse sentido é incorreta. É indubitável que as câmaras de pressão não podem substituir o processo natural de aclimatação, porém é certo que influenciam eficientemente parte dos parâmetros fisiológicos envolvidos. O americano BALKE propôs, no Congresso de MACOLIN sôbre altitude, o estabelecimento de um método misto — câmara e montanha — para contornar as dificuldades inerentes ao problema. REINDELL, em suas conclusões, prevê o uso das câmaras em FREIBURG, para o preparo, a longo prazo, dos atletas olímpicos. TATARELLI aponta a utilização do artefato para evitar a desaclimatação adquirida em eventuais estágios de treinamento. Os suecos (SALTIN), os italianos (SCANO) e os franceses (PLAS) vêm utilizando as câmaras para treinamento, testes, experimentações e aperfeiçoamento de algumas funções adaptativas. Os russos construíram uma aperfeiçoadíssima instrumentação, com a técnica assimilada das pesquisas espaciais, montando uma câmara no Estádio Central Lenin, onde LETUNOV (1966) tem realizado, com sucesso, experimentações em tôrno da altitude do México.

A construção de uma câmara de baixa pressão não oferece grandes dificuldades técnicas. BANISTER (1966) idealizou um sistema que se mostrou bastante eficaz na prática. O compartimento, cujos detalhes esquemáticos podem ser apreciados na figura n.° 3, recebe, através de uma das aberturas, uma injeção de nitrogênio fisiològicamente inerte, que simplesmente diminui a percentagem de oxigênio do ar ambiente hermèticamente isolado. Uma válvula controla ao mesmo tempo o fluxo de nitrogênio e a altitude simulada. Assim,

a relação 20,93% de oxigênio por 79% de nitrogênio corresponde ao nível do mar, bem como 15% por 84%, respectivamente, representa uma simulação de 2 450 metros de altitude (a pequena diferença para 100% é constituída de gases raros e CO2). A circulação do ar é feita em circuito fechado, inclusive na aparelhagem de ar refrigerado — que regula normalmente a temperatura em 18/20° C e a umidade relativa em tôrno de 50% —, de modo a permitir a neutralização do CO2, produzido pela respiração, através de uma substância regeneradora.

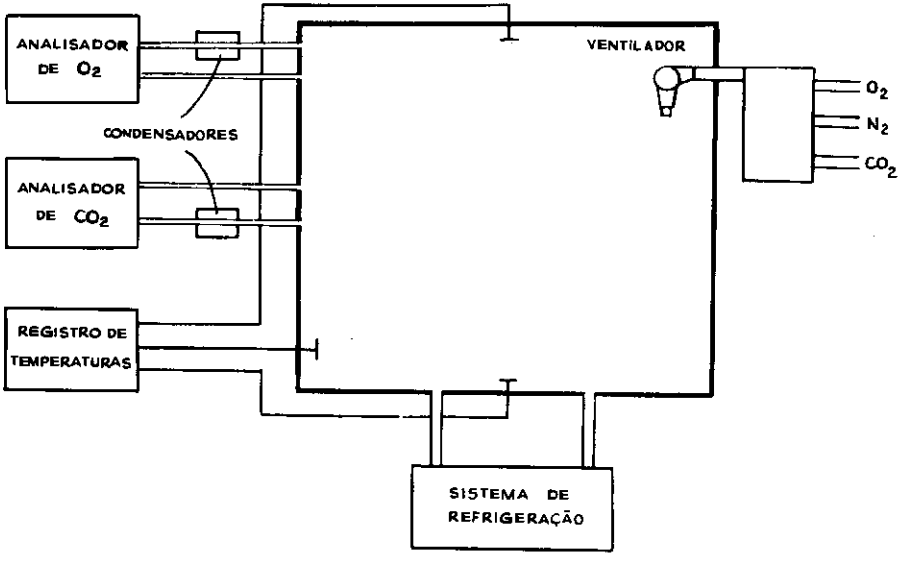

Fig 3

Todavia, a montagem de uma câmara de pressão controlada dentro de condições mais eficientes obedece a uma técnica mais apurada. FINDLAY e MCLEAN (1963), NÜCKEL e LINCKE (1963) e DICKER (1965), especialistas em construções dessa natureza, estabeleceram algumas normas básicas. O isolamento deve ser prioritário, não sòmente para dar condições herméticas ao recinto, mas

também térmicas, complementando a função do aparelho de refrigeração do ar. Se as paredes forem feitas de tijolos, êstes deverão ter uma espessura mínima de 11,5 cm; usando concreto ou madeira (densidade = 560 kg/m³), a dimensão passa a ser no mínimo de 2,5 cm. O cuidado com a renovação do ar vem em seguida: é necessário eliminar a crescente elevação de CO2 e as substâncias voláteis libertadas pelo corpo. Ao contrário da câmara de BANISTER, que comporta sòmente uma pessoa, um compartimento para vários indivíduos não pode utilizar substâncias regeneradoras de CO2, devido a uma saturação rápida dêsse processo. Assim, o circuito deve ser aberto e o O2 e o N2 são injetados nas pressões relativas às alturas que se quer simular. A renovação requerida, nesse tipo de circuito, é de aproximadamente 20 m³ por hora ou 333 l/m/pessoa; uma completa renovação do ambiente deve ter lugar na razão de 10/20 vêzes/hora. O volume V da câmara, em metros cúbicos, necessário para uma renovação satisfatória é então:

$$V = \frac{a.n}{b}$$

onde a = mudança de ar por pessoa/hora em m³ (= 20);
b = número de mudanças de ar/hora (= 10); e
n = número de pessoas.

Embora se permita uma mudança maior que 20 m³/h, devem ser tomadas precauções contra a criação de correntes de mais de 0,3 m/s dentro do circuito, para não originar excessivo desconfôrto.

Diante da inviabilidade económica da construção de câmaras especiais ou prevendo-se meios de treinamento ao ar livre, alguns pesquisadores têm aperfeiçoado outros artefatos que também simulam condições de hipoxia, como já foi observado em ACLIMATAÇÃO. A máscara de KRASTEV, desenvolvida em 1963, parece-nos a mais simples e eficiente: o atleta inala uma mistura do ar atmosférico ambiente com parte do ar anteriormente exalado. Uma pequena bôlsa, ligada por um tubo à máscara, capta o CO2 do ar expelido e o devolve à inspiração numa proporção de 3,5 a 4% (no ar atmosférico a proporção normal é de 0,03%), o que força a queda do oxigênio para 14 a 15%.

As conseqüências do uso de aparelhos dêsse tipo ainda não são bem claras; entretanto, alguns treinadores, em trabalhos a curto prazo, obtiveram efeitos fisiológicos específicos de altitude. HOLMAN, por exemplo, trabalhando na Sporthochschule de Colonia, Alemanha, conseguiu "aclimatar" alguns atletas à altitude com o uso de máscaras semelhantes, seguindo um programa de 12 minutos diários em 5 dias ná semana, segundo nos relata BANISTER.

DIARRÉIA

◆ A diarréia inclui-se entre os sintomas característicos da reação orgânica à mudança de nível. (VIDE: ELEITOS PATOLÓGICOS DA ALTITUDE). De um modo geral, trata-se de uma ocorrência ligada às alterações do ambiente e comum a quem viaja. Entretanto, há algumas áreas geográficas especialmente predispostas a provocar tais distúrbios intestinais.

No caso particular do México, o fenômeno assume uma posição prioritária em face do seu caráter endêmico. É um dado indispensável ao planejamento da viagem, aclimatação ou competição de atletas de qualquer tipo de modalidade.

A diarréia mexicana é denominada naquela região pelo pitoresco nome de "turista", por si só bastante revelador. Esta se caracteriza por repetidas evacuações intestinais aquosas, debilidade, espasmos abdominais, mal-estar, náuseas e, em alguns casos, vômitos. Normalmente dura de 1 a 4 dias, desaparecendo sem deixar conseqüências nos indivíduos sedentários. No caso do atleta há condições de alijá-lo da competição ou diminuir consideràvelmente sua capacidade de performance; sabe-se que o atleta em grande forma apresenta um organismo mais sensível e mais delicado: diante de doenças ou infecções seu mecanismo de defesa reage com menos vigor e, no caso da existência de um programa de treinamento, o esfôrço desenvolvido contribui conjugadamente para uma maior debilidade das funções orgânicas (BOGEY, HALLBERG e BOETE, 1966).

Inúmeras pesquisas têm sido levadas a efeito para localizar a origem do mal, porém ainda permanecem desconhecidas as verdadeiras causas. Segundo KEAN e TUCKER, que realizaram um trabalho experimental de 5 anos de duração com uma equipe de treze colaboradores, a "turista" é um síndrome específico, provàvelmente, causado por um agente preponderante ou um grupo de agentes, embora existam muitas outras causas que simulam a afecção básica. Portanto, no estágio atual da pesquisa, não existem condições precisas de se estabelecerem meios preventivos ou neutralizadores da doença.

Uma comparação estatística, por sua vez, que daria base para uma tomada de posição em relação a diversos medicamentos que poderiam eliminar os efeitos da diarréia, parece não ser válida, para realização, pois a simples mudança de fusos horários provoca alterações no ritmo biológico, seguido de constipação intestinal ou diarréia

(LAFONTAINE, LAVERNHE, LAPLANE, 1964), causas estas não-passíveis de contrôle por meio de drogas — até onde se possa conhecer —, ao contrário da "turista" que deve ser provocada por agente infeccioso. Além disso, têm sido observadas evidências de correlação da diarréia com a mudança da água digerida, a tensão emotiva da viagem, a alimentação muito condimentada, o azeite empregado na confecção dos alimentos, o excesso de bebidas alcoólicas e com diversos tipos de vírus, bactérias e parasitas.

A par dessas interposições de fatôres causadores, que tornam pràticamente impossível separar a "turista" dos outros tipos de diarréias, são relevantes algumas correlações encontradas:

— a "turista" tem incidência relativa à região de origem do indivíduo; os norte-americanos contraem-na numa proporção de 35 a 25% (KEAN e TUCKER, 1964), enquanto os espanhóis são quase que totalmente resistentes (CABEZA, 1967); entre atletas, possivelmente pelas razões citadas anteriormente, a relação aumenta de um modo sensível: 60% dos competidores da semana pré-olímpica de 1965 contraíram a infecção (International Symposium de Albuquerque, de 1966);

— os nadadores são os mais atingidos dentre as diversas modalidades desportivas; uma provável explicação seria a ingestão, mesmo pequena, da água da piscina; observou-se, neste propósito (International Symposium de Albuquerque, 1966), que o simples uso da água potável local para escovar os dentes bastava para infeccionar os intestinos;

— os jovens são mais capacitados a adquirir a enfermidade que os mais idosos (KEAN e TUCKER);

— o sexo das vítimas, as modificações climáticas e as estações do ano não são fatôres influenciadores da epidemia (KEAN e TUCKER);

— os dias de maior incidência são o oitavo e o décimo quarto após a chegada (KEAN e TUCKER); pesquisas com um grupo de atletas japonêses, no outono de 1965, mostraram que o período crítico está situado entre o 9.° e o 12.° dia da estada (IKEDA e colaboradores, 1966); há informes de diversas fontes que observam um período latente da doença de 10 semanas após a chegada;

— a convivência com um indivíduo infectado aumenta a probabilidade de contrair a doença mais cedo (KEAN e TUCKER).

Algumas medidas preventivas têm sido aconselhadas, embora não haja nenhuma segurança nos resultados. KEAN e TUCKER observa-

ram a eficácia do yodoclorhidroxiquinolina, da furazolidona, do sulfato de neomicina e do ftalilsulfatiazol. Sòmente as duas últimas drogas mostraram algum resultado; os autores em evidência preconizam 2 gramas diárias de ftalilsulfatiazol ou 1 grama/dia de sulfato de neomicina como tratamento profilático. Estudos mais recentes (PUGH, DEAN, CRISP, OLVER, LEMASURIER e OWEN, 1966), realizados com atletas inglêses, observaram que a droga denominada Streptotriade produzia efeitos notáveis em comparação ao Sulfatiazol e ao Enterovioforme. Nenhum dos participantes das experimentações que tomaram 4 tabletes/dia de Stroptotriade na 1.ª semana, 3 tabletes/dia na 2.ª semana e 2 tabletes/dia no restante da estada contraíram a "turista". Os franceses (DEBERRE, 1966) e os alemães (REINDELL, 1967) optaram pelo Mexaforme, em sua posologia normal, após diversas experimentações.

Por outro lado, há opiniões especulativas em tôrno da qualidade da água disponível no local; TATARELLI admite ser êste o veículo responsável pela "turista"; THIEBAULT experimentou controlar o uso da água por um grupo de atletas, o que resultou em nenhum caso de diarréia; neste sentido, ficou constatado que a "Água Mineral de Mesa de Tehuacan", da Firma Penafel Etat de Puebia, tem condições de substituir a água de Evian, famosa pela sua pureza (DARTOIS, 1966). Parece, entretanto, haver êrro de apreciação dos fatos: o boletim "NOTICIERO OLIMPICO" (n.º 14, de 27 de março de 1967) publica documentação circunstanciada e fundamentada, provando que a água da capital mexicana possui o índice excepcional de pureza de 100 por cento.

Para aquêles que adquirem a doença, a medida clássica aconselhada é adotar uma dieta branda, com chá, arroz e compota de maçã, conjugada com um calmante (o difenoxilato, por exemplo), evitando a medicação específica (antibióticos, por exemplo) durante 48 horas no mínimo.

No que se refere ao atleta brasileiro não é seguro prever uma maior resistência à diarréia mexicana em face da reconhecida característica de certos povos em relação à "turista". O autor dêste trabalho assistiu a tôda a equipe brasileira de Pentatlo Militar (6 atletas e 3 sedentários) presente ao Campeonato Mundial de 1963, em Roma, acompanhar as equipes do norte da Europa nos sintomas de diarréia, enquanto os italianos, franceses, gregos e turcos permaneceram pràticamente insensíveis ao fenômeno.

De uma maneira geral, as regras que se seguem quanto à alimentação dão uma relativa segurança quando conjugadas com um dos medicamentos citados:

— manter o mais próximo possível uma dieta semelhante à região de origem; não adotar nenhum prato típico mexicano;

— não permitir o consumo de saladas, particularmente as temperadas com azeite;

— descascar tôdas as frutas ingeridas;

— não tomar água da bica, a não ser fervida;

— proibir qualquer espécie de líquido (refrigerantes, bebidas típicas, café, chá, bebidas alcoólicas, etc.), sorvetes ou comida a ser ingerida em bares, cafés, etc., fora do local da concentração da equipe.

CLIMA

◆ O fator preponderante dos climas de regiões de altitude é a queda da pressão atmosférica (VIDE: PRESSÃO PARCIAL DE OXIGÊNIO) em face da importância dos efeitos sôbre o organismo humano. Contudo, sem embargo, todos os elementos físicos que condicionam o ambiente modificam-se com a elevação da altitude.

A umidade do ar, por exemplo, na altitude de 2 000 metros, é a metade, em quantidade absoluta, da encontrada ao nível do mar, enquanto que a pressão ainda é três quartas partes da inicial; a 4 000 metros a umidade baixa para um quarto com a pressão ainda a 40%. A temperatura, por sua vez, também decresce ràpidamente de acôrdo com um gradiente de 0,5 a 0,6° C para cada 100 metros de elevação Inversamente acontece com as radiações solares: 1% de aumento na intensidade para cada 100 metros até 2 000 metros e daí para cima, 2 a 4% para cada 100 metros.

Lògicamente as condições geográficas particulares no local e as estações do ano modificam êsse quadro, permitindo-se apenas o estabelecimento de valôres médios para avaliações de ordem geral. A umidade, por conseguinte, cai mais ràpidamente quando a temperatura baixa, bem como a temperatura sofre a influência da região onde se situa a montanha (áreas florestais oferecem menores variações), da localização em latitude (o gradiente é menor quanto mais próximo do Equador), da estação do ano (o gradiente é menor no inverno do que no verão, nas regiões temperadas e frias, acontecendo o inverso nos trópicos e subtrópicos), das condições topográficas (a face da montanha voltada para o mar é mais fria) e do regime local dos ventos (o vento tipo "foehn" que desce por um dos lados da montanha é sempre mais quente que o meio ambiente).

Para o México, país que é atravessado pelo Trópico de Câncer, e portanto região da faixa tropical e subtropical, tais condições particulares são bastante características. O relêvo é extremamente acidentado, formando um conjunto de três grandes blocos de altos planaltos e montanhas, separados por extensas depressões (os chamados "bolsones"). Nessas bacias de terreno plano é que se localizam as cidades principais do país, sendo a do centro cognominada de "coração" do México (Planalto de Anauac), onde se situa a capital. Dada a variação de climas em razão da altitude, os mexicanos dividem as diversas regiões de seu país em "tierra caliente", até 800 metros de altura, "tierra templada", até 1 700 metros, e "tierra fria", acima de 1 700 metros (fig. 4).

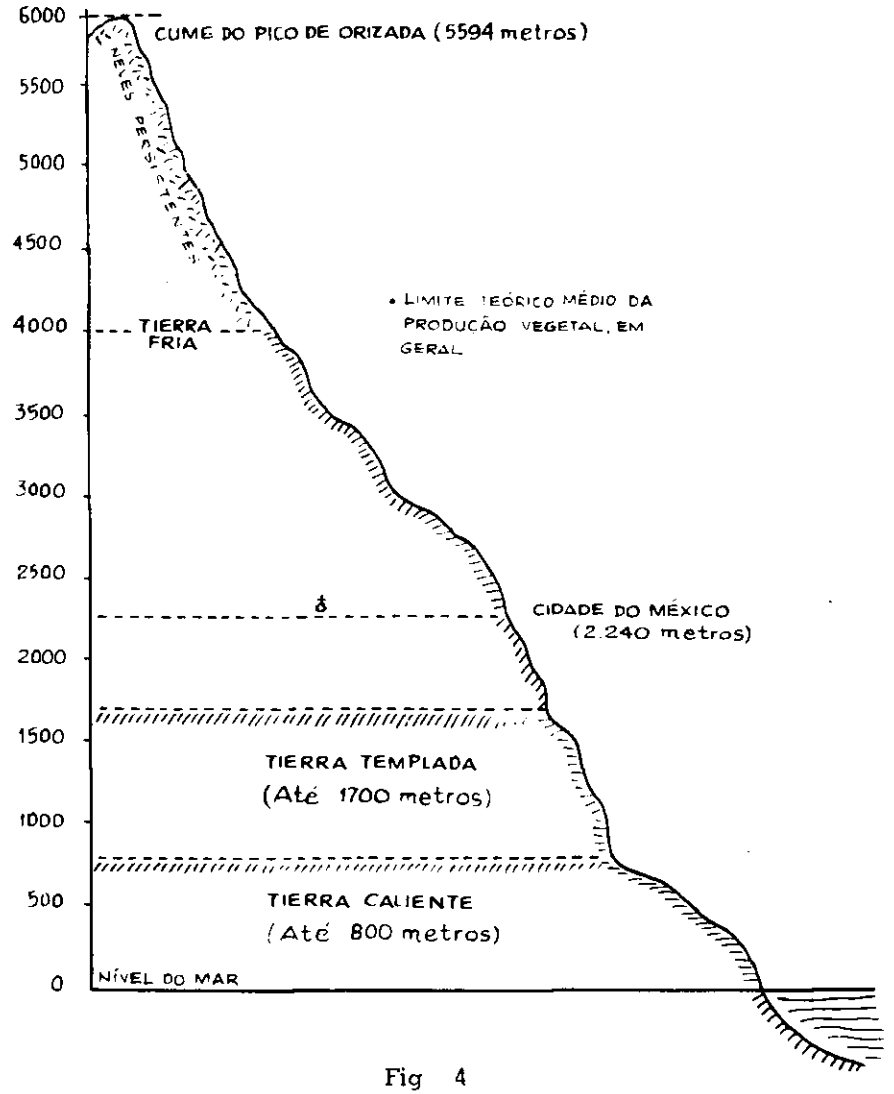

Fig 4

A Cidade do México — México D. F. — encontra-se na faixa da "tierra fria" a 2 240 metros de altitude, numa região geográfica (19° 24' de latitude norte e 99° 05' de longitude oeste) onde o inverno

é rigoroso apenas por um curto período e o verão é ameno e chuvoso. Esta situação oferece condições climatológicas "magníficas", segundo informa o Boletim do "Comitê Organizador de los Juegos de la XIX Olimpíada" (n.° 4, de 1966), o que tem sido corroborado por diversas outras fontes de observação.

Segundo os dados oficiais publicados (Referência: Boletim n.° 4), durante o outono (época dos Jogos Olímpicos de 1968) o clima da Cidade do México apresenta uma média de temperaturas de 17,5° C, com valôres máximos e mínimos de 25 e 10° C respectivamente, apresentando variações que se registram sem modificações violentas (figuras 5 e 6).

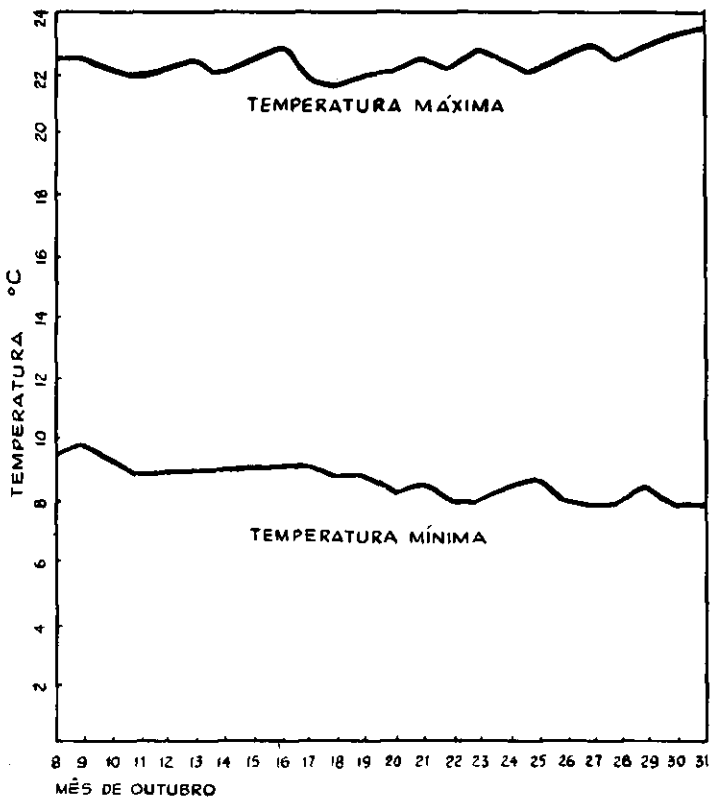

Fig. 5

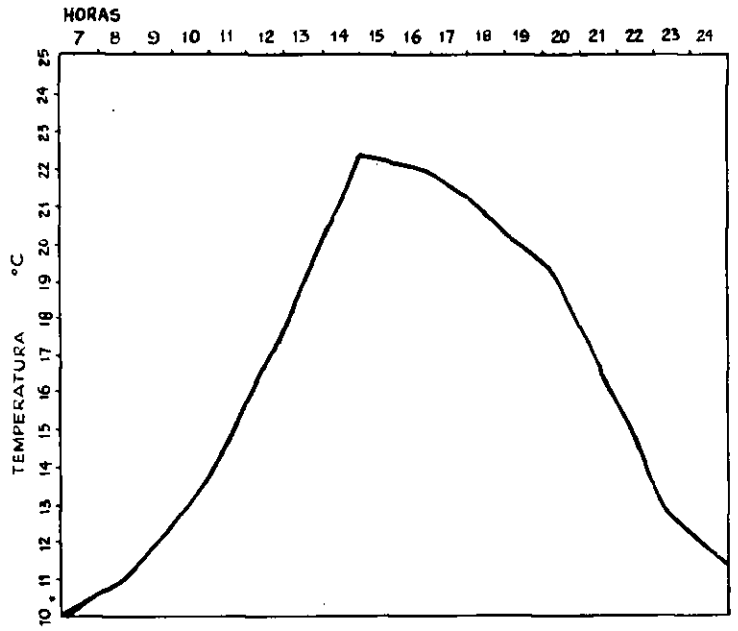

Fig 6

As precipitações pluviais são escassas, pois a temporada de chuvas é bem definida: começa em meados de junho e termina em fins de setembro. A umidade relativa durante o mesmo período alcança um máximo de 81% e um mínimo de 58%, com uma média de 69% (no Rio de Janeiro, a média é de 80%). É relevante que durante esta época as condições meteorológicas são bastante estáveis dentro dos limites em consideração.

Tais condições, como nos chama atenção TATARELLI (1966), são semelhantes às dos ambientes das últimas Olimpíadas, como se pode observar pelo quadro, citando-se dados do autor em pauta:

	TEMPERATURA		UMIDADE
	Mx	Mn	Mx
ROMA	22	11.7	86
TÓQUIO	20.6	12.8	88
MÉXICO-DF	21.1	10	83

Assim sendo, é bastante provável que seja encontrado o melhor ambiente possível para a realização do trabalho físico no referente à temperatura e à umidade, cujos valôres ideais se situam nas faixas próximas aos 20° C e 50% respectivamente (PEREIRA DA COSTA, 1966). Esta hipótese é confirmada por VENERANDO (1966), que considera o clima da Cidade do México fora do tipo denominado "biològicamente agressivo", e que o único problema em relação ao ambiente atmosférico é o ligado à baixa pressão de oxigênio do ar. Vai mais longe dentro dessa suposição o inglês PUGH (1966), uma das maiores autoridades do mundo em altitude; êle considera viável que os eventos de velocidade, provas de campo e algumas modalidades de "endurance" sejam beneficiadas pelo clima, desde que haja uma aclimatação adequada. No verbete ACLIMATAÇÃO o fenômeno é examinado com maiores detalhes.

UMIDADE DO AR

◆ Uma das características físicas ambientais da altitude ê o decréscimo progressivo da umidade existente no ar atmosférico. Tal fato é de relevância notável: na altitude de 2 000 metros a quantidade de vapor-d'água atmosférico é a metade da encontrada ao nível do mar, enquanto que a pressão barométrica representa ainda três quartas partes da pressão inicial.

As influências dêsse fenômeno no organismo humano situam-se na respiração e na eliminação do suor através da pele. O ar sêco da montanha irrita as vias respiratórias dos atletas submetidos a esforços prolongados; além disso, a temperatura caindo a umidade torna-se ainda menor: segundo RIVOLIER (1956) a 20° C há 150 gramas de água em cada quilo de ar, ao passo que a -20° C são encontradas apenas 7,8 gramas. Quanto à sudação, a pressão que o vapor-d'água exerce normalmente sôbre os poros da superfície da pele encontra-se, nestas condições, diminuída, acarretando maior facilidade na eliminação do suor. Esta tensão modificada também permite um aumento sensível na quantidade de vapor-d'água que sai no ar expirado pelos pulmões (COUTINHO, 1966).

Essas reações são seguidas, conseqüentemente, por uma aceleração na desidratação e na produção de urina (BRITTO, 1965), que originam a sensação de sêde constante que se observa no trabalho do atleta em altitude, bem como, segundo RIVOLIER, câibras eventuais durante o esfôrço.

A absorção de água para esta situação torna-se mais importante à medida que se eleva a altitude. Os fracassos de várias expedições ao EVEREST eram atribuídas à desidratação, até que um grupo inglês, em 1953, experimentou ingerir 3 a 4 litros de água diàriamente, resultando no sucesso da escalada (HUNT, 1953).

Nas observações realizadas na Cidade do México com atletas inglêses (PUGH, DEAN, CRISP, OLVER, LEMASURIER e OWEN, 1966) registraram-se reclamações de garganta sêca, principalmente nos dois primeiros dias da estada; êsses sintomas persistiram até o 10.° dia, embora esforços prolongados tenham originado sensação de atrito na laringe até o final da permanência de 30 dias. Os lábios se apresentaram secos e com rachaduras persistentes. Observou-se, outrossim, que os atletas tossiam, em graus diversos, após exercícios extremos e durante tôda a estada.

Entre atletas japonêses observados no mesmo local (IKEDA et Coll., 1966) a sensação de secura na garganta e na bôca decresceu gradativamente durante a permanência apesar de se apresentar

constante após o esfôrço, enquanto que entre belgas (VAN DEN BOSSCHE, 1967) a reação dominante atribuída à desidratação foi a da perda de pêso: cinco atletas, num conjunto de oito, perderam pêso no curso dos primeiros dias da permanência, três dêles numa média de 3 kg.

Para atletas brasileiros, com possíveis exceções nos habîtantes do Planalto Central, Rio Grande do Sul e de algumas regiões de altitude, a suscetibilidade ao ar sêco é maior do que a encontrada nos atletas de países temperados. O Autor teve oportunidade de comprovar essa assertiva em diversas competições na Europa, com a seleção nacional de Pentatlo Militar. Observou-se, nos atletas, uma tendência espontânea a um maior consumo de líquidos, o que pareceu equilibrar a água eliminada. A secura da bôca e da garganta durante as provas, entretanto, manteve-se inalterada. Um paliativo que teve bom rendimento foi a aplicação de colírio nas vias nasais, em quantidade bastante para lubrificar até a garganta, ns ocasiões de treinamento e de competição.

No problema referente à altitude, as prováveis soluções requerem maiores atenções. É imprescindível o uso de manteiga de cacau nos lábios e o estímulo à ingestão de líquidos em horários que não prejudiquem as refeições. O belga VAN DEN BOSSCHE sugere o uso de vaporizadores (encontrados nos EUA e na Europa como artigo eletrodoméstico), nos alojamentos dos atletas, para diminuir a secura da mucosa.

Para a utilização da água disponível na Cidade do México vide o verbete DIARRÉIA.

PRESSÃO PARCIAL DE OXIGÊNIO

◆ É crença geral, inclusive entre conceituados autores de diversos campos científicos, que a quantidade de oxigênio do ar decresce com a altitude. O fato é que as proporções dos gases que constituem o "ar atmosférico" são aproximadamente constantes em qualquer altitude. A variação situa-se nas pressões parciais, tendo em conta que a pressão total decresce continuadamente a partir do nível do mar em razão da rarefação. É perfeitamente perceptível que menor quantidade de ar ocupando determinado espaço tenha menor pressão.

Um indivíduo, habitante do nível do mar, respirando o ar rarefeito das alturas, reage, em primeira instância, através de uma hiperventilação procurando captar maior quantidade de ar. Como o trabalho dos pulmões não consegue equilibrar o débito, instala-se uma diferença entre as pressões externa e interna. Essa diferença é que sensibiliza o aparelho círculo-respiratório, criando-se alterações fisiológicas que eliminarão progressivamente o débito de oxigênio.

Neste contexto e para maior entendimento do fenômeno, é digno de menção quê os gases que compõem o ambiente atmosférico têm suas pressões parciais modificadas no interior do organismo durante as fases de absorção de oxigênio e eliminação do dióxido de carbono. A pressão total interna ,entretanto, mantém-se igual à externa, para que seja possível um equilíbrio no fluxo das trocas. O quadro de STARLING e EVANS a êsse respeito é bastante elucidativo:

PRESSÃO PARCIAL EM MM DE MERCÚRIO (1)

	Ar Inspirado	Ar Alveolar (3)	Ar Expirado (4)
Oxigênio	158,3	99,0	116,9
CO_2	0,3	39,0	30,0
N_2	596,4	577,0	575,0
Vapor-d'água (2)	5,0	45,0	39,0
	760,0	760,0	760,0

(1) Nível do mar
(2) Variável com temperatura-umidade
(3) 37° C
(4) 35,5° C

Assim sendo, é correto dizer-se que o organismo humano, em altitude, reage diante da redução da pressão parcial de O_2 e não da falta

de O2. TROMP, esclarecendo a questão, registra que a percentagem de O2 no ar alveolar, ao nível do mar (pressão do ar = 760 mm Hg), é de 14% com uma tensão parcial de aproximadamente 100 mm Hg. Isto representa 7% menos que o O2 contido na atmosfera (21%), sendo a pressão parcial igual a 150 mm Hg. Com uma pressão atmosférica de 646 mm, relativa a uma altitude de 1 400 metros, a percentagem de O2 alveolar cai para 13,19%, que é uma diferença bastante diminuta diante da alteração da pressão parcial que nesse caso é 78,6 mm. Portanto, é a queda da pressão parcial nos alvéolos que provoca a deterioração da capacidade de absorção de oxigênio no sangue, estabelecendo o estado de hipoxia, o qual, por sua vez, sensibilizará, através da circulação, os centros nervosos desencadeadores do processo de aclimatação.

TESTES

◆ Um conhecimento prévio das reações de um determinado atleta à altitude é de bastante importância no que se refere às decisões de planejamento e organização. Vimos em ACLIMATAÇÃO que há indivíduos que são intolerantes às alturas ao lado de outros de excepcional capacidade de assimilação. Os dados de PLAS são bastante interessantes a respeito: entre 83 atletas franceses submetidos a um reconhecimento à inadaptação, 15 apresentaram reações desfavoráveis.

O teste da câmara de baixa pressão, na atualidade, é o que melhor se apresta a êsses objetivos, apresentando uma sistemática bastante simples: o atleta é submetido a uma progressiva e decrescente pressão até o ponto que corresponda a uma altitude elevada, digamos 4 000 metros; nesse ínterim é feita a tomada do pulso de minuto a minuto, de forma a estabelecer um gráfico das alterações.

Se o aspecto da curva é ascendentemente uniforme, estamos diante de um caso de tolerância normal; se as alterações são de pequena amplitude ou se o traçado representa um V invertido ou normal, há possibilidade de que o indivíduo em consideração seja resistente à aclimatação. Há variações mais aperfeiçoadas dêsse tipo de teste, inclusive com cobertura de eletrocardiograma; entretanto, a experiência tem aprovado a rotina mais simplificada.

Um teste antigo, o de WYSS-DUNANT, de eficácia comprovada, ainda recebe guarita de diversas fontes. Seu processamento é o mais acessível e consiste em tomar o pulso pela manhã, antes de levantar, durante um minuto, com o indivíduo em repouso completo.

Geralmente, registram-se três situações diferentes:

1.°) PULSO INDIFERENTE — até o momento que o organismo ressente-se do "stress" da aclimatação. Daí em diante o pulso apresenta uma queda seguida de acelerações oscilantes; característica de indivíduos que sòmente reagem a 3 000 metros, numa subida continuada.

2.°) PULSO SENSÍVEL COMPENSADO — a fase de indiferença é mais breve: aparece em indivíduos sensíveis a 2 000 metros numa ascensão progressiva.

3.°) PULSO SENSÍVEL MAL COMPENSADO — não há fase de indiferença; o pulso oscila entre valôres altos e baixos desde o primeiro contato com a altitude.

O primeiro caso representa, sem embargo, uma resistência considerável às alturas; o segundo e o terceiro são exemplos de lnádap-

tação, constituindo êste último um grau mais comprometedor, característico de idade avançada ou anormalidade orgânica.

CASTELLO (1967), usando o método em questão, com atletas espanhóis, no México, comunica que os resultados obtidos nas competições realizadas foram coerentes com as previsões estabelecidas pelo acompanhamento da aclimatação pelo teste de WYSS-DUNANT. Uma visualização gráfica dessa comprovação recente é mostrada na figura 7, onde se compara a evolução do pulso de um atleta de processamento de aclimatação normal com um outro de maior resistência.

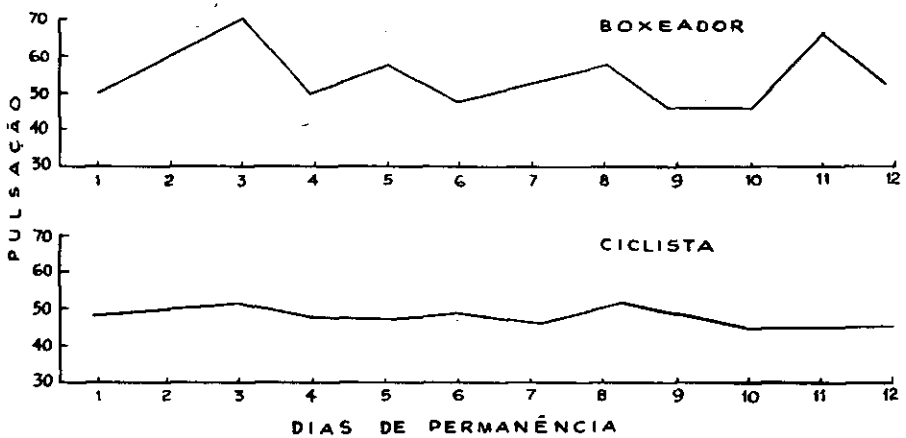

Fig 7

EFEITOS PATOLÓGICOS

◆ A doença mais caracterizada da altitude é o chamado mal-das-montanhas, conhecido como SOROCHE, nos países andinos, e como HOHENKRANKHEIT, nas áreas alpinas da Suíça e da Áustria. A literatura médica clássica registra que os sintomas típicos da doença aparecem em níveis acima de 2 500 metros (S'JONGERS, 1966) e são traduzidos sob a forma de vertigens, dores de cabeça, debilidade orgânica, diarréias, náuseas, temperatura corporal baixa, dispnéia, lentidão de raciocínio, falta de atenção, diminuição do sentimento de responsabilidade e pulso elevado (quanto maior a freqüência, mais caracterizada a doença).

O período de adaptação imediata à altitude pode dar lugar ao aparecimento do mal-das-montanhas. Em geral, manifesta-se após algumas horas da chegada ao local, durante a noite do primeiro dia. Segue-se uma relativa melhora nos sintomas, os quais recrudescerão na segunda noite. A ocorrência dêsse mal depende de fatôres imprevisíveis em diferentes indivíduos. Com o passar dos dias os sintomas desaparecem, dando lugar ao processo da aclimatação. Algumas pessoas não conseguem retornar à normalidade: a solução é descer a níveis mais baixos.

Em algumas ocasiões a doença toma um aspecto de edema pulmonar, que é acompanhado normalmente de dispnéia aguda. Nesse caso particular o doente expectora uma espuma quase sempre de coloração rosada. A medicação de rotina para essa situação (tonicardíacos e analéticos respiratórios) não produz resultados: sòmente a aplicação de oxigênio ou o retôrno à planície melhora a afecção.

A causa dêsse mal parece ser de origem nervosa. Ressalte-se que as adaptações circulatória e respiratória à altitude são reguladas pelo parassimpático e há evidências que o mal-das-montanhas é uma intolerância nervosa às alturas (PLAS, 1967). É certo, outrossim, que o frio, o esfôrço físico e a deficiência alimentar influenciam poderosamente no desenvolvimento da doença. BERT, antigo e famoso pesquisador francês, experimentou os sintomas do mal-das-montanhas na altitude de 1 500 metros após a execução de uma corrida longa sob intenso frio ambiental, e PLAS (1966) observa que são bem atuais tais comprovações e aduz que, para o indivíduo normal, a altitude mínima para o aparecimento da doença é bem superior a do atleta em face das condições especialíssimas de desenvolvimento de esforços "stressantes".

Entre os nativos das alturas apresenta-se o que se chama de mal-das-montanhas crônico em doença de MONGE, em homenagem

ao antigo pesquisador peruano da altitude e seus efeitos, possivelmente a maior autoridade mundial no assunto. HURTADO (1963) ensina que êsse síndrome se manifesta por uma dor de cabeça crônica, vertigens habituais e dores nos membros; o paciente é apático e apresenta, em certas ocasiões, crises de agitação; o número de glóbulos vermelhos atinge quase o dôbro das cifras normais, chegando até 9 milhões por milímetro cúbico; a taxa de hemoglobina pode atingir 27 g por cento (normal 14 a 17 g por cento) e o hematócrito alcança 80% (normal: 40%). A cura é obtida levando-se o doente para a planície, enquanto que a persistência nas alturas, segundo ensina S'JONGERS, conduz à morte. Neste contexto e nas considerações encontradas em SÍNDROME DA MUDANÇA CLIMÁTICA VERTICAL, é bastante valioso correlacionarmos os fenômenos da aclimatação e da patologia da altitude através do esquema de MONGE (figura 8).

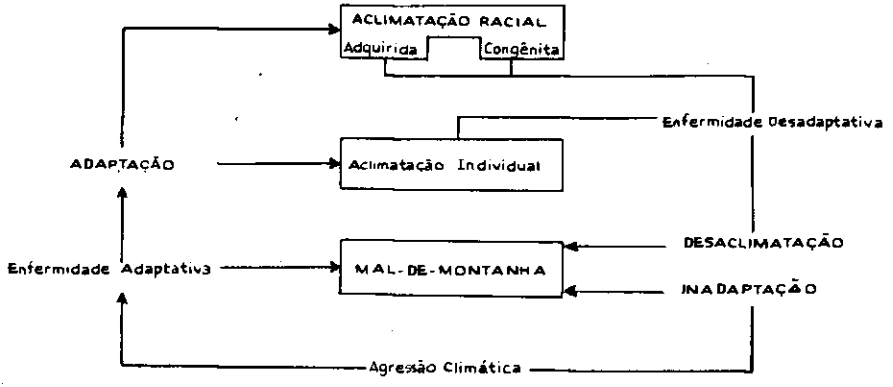

Fig 8

Outro efeito particularmente notável é a resistência dos processos infecciosos. HARTIALA (1966) observou, entre atletas filandeses, que mesmo um simples resfriado pode tornar-se problema de samanas, alijando o atleta da competição, enquanto SALTIN (1967) registrou fato semelhante entre atletas suecos.

STEPHAN (1966) explica o fenômeno como uma deterioração do mecanismo de defesa do organismo, tendo assinalado uma freqüência extraordinária de diarréias, anginas, faringites e resfriados em atletas concentrados em FONT ROMEU.

Essa hipótese teria apoio na proposição de BOGEY, HALLBERG e BOETE (1966), que chamam a atenção sôbre o baixo índice de leucócitos no sangue, encontrado normalmente em atletas de alta categoria (normal: 6 a 8 mil/mm³; atletas: 5 mil/mm³, em média); em altitude, durante o período de aclimatação, haveria uma redundância de fatôres que implicaria numa reduzida resistência às infecções.

Outros autores consideram diferentes pontos críticos. ASTRAND localiza nas vias respiratórias as infecções mais freqüentes em face das irritações decorrentes do baixo índice de umidade do ar. SCHONHOLZER (1967) aconselha a aplicação de qualquer tipo de vacina com bastante antecedência da viagem. TATARELLI (1966) observa que nas montanhas são encontrados germes que não existem na planície e aos quais os atletas não estão imunizados.

Assim sendo, é preciso ponderar que qualquer distúrbio orgânico diminui a velocidade de adaptação à altitude e, nesse caso, é prioritária a vigilância clínica. Também é aconselhável que atletas possuidores de anomalias, antes da viagem, devem ser eliminados da delegação.

Neste contexto, o conhecimento da normalidade em relação à queda de pêso é importante. ESPINAS (1967), pesquisando em FONT ROMEU, registrou um decréscimo no pêso de 900 gramas em média para um período de 18 dias. É relevante que houve variação em relação ao tipo de treinamento: os corredores de 400 metros marcaram 600 gramas; os de 1 500 m, 980 gramas e os de 3 000 m, 1 070 gramas. Essa normalidade é também citada por LEMESSURIER (1967), que apresenta dados das expedições ao HIMALAIA: houve queda do pêso do corpo de 500 a 1 500 gramas por semana, a 6 000 metros de altura.

Por outro lado, é necessário também ter em mente que os medicamentos podem ter efeitos diversos, em altitude, dos conhecidos no nível do mar (TROMP, 1963) — possivelmente com efeitos aumentados (SCHONHOLZER, 1967).

Desta forma, o uso de dopings pode trazer conseqüências fatais.

SINDROME DA MUDANÇA CLIMÁTICA VERTICAL

◆ No estudo da ACLIMATAÇÃO foi observado que os habitantes de altudes elevadas necessitam uma fase de adaptação ao serem levados para o nível do mar. Para esta situação pode-se afirmar, em principio, que esta fase tem características aproximadamente inversas ao que ocorre com os indivíduos da planície ao se transportarem para as alturas.

O mesmo não acontece, até onde se possa conhecer, com os nativos de médias altitudes (1 500/2 500 metros) que além de se aclimatarem mais ràpidamente a maiores alturas de seu habitat, retêm, por tempo mais longo, nos níveis mais baixos, alguns dos ajustamentos fisiológicos da altitude. Isto lhes facultaria uma notável superioridade em trabalhos de resistência. Alguns famosos atletas da atualidade (BIKILA, KEINO, MEJIA, etc.) vêm confirmando essa assertiva, e, nesse contexto, as observações de VELZIAN (1967) são, sobremaneira, conclusivas.

Êsse treinador inglês fêz um levantamento das possibilidades atléticas dos 14 grupos étnicos habitantes do KENIA (África Oriental), os quais se distribuem em regiões de grande variedade de relêvo e, conseqüentemente, de condições climáticas diferentes. As melhores performances de resistência são encontradas entre os KALENJINS, que habitam a faixa de 1 500 metros de altitude, enquanto que os LUOS, nativos das planícies ao nível do mar, apresentam as melhores marcas nos eventos de fôrça e explosão.

A necessidade de aclimatação do homem das altitudes elevadas ao ambiente do nível do mar é de longa data reconhecida, especialmente entre os povos andinos, dada a facilidade de acesso a regiões baixas, próximas ao oceano Pacífico (ROCA, 1966). O fenômeno fisiológico mais evidenciado neste caso é o da destruição dos glóbulos vermelhos.

MONJE e seus colaboradores (1954) estudaram um grupo de soldados de 19 a 23 anos que foram trasladados de sua região nativa de MOROCOCHA (4 600 m) para LIMA, ao nível do mar. De início as cifras de glóbulos vermelhos e de hemoglobina caíram para valôres abaixo dos normais para o nível do mar. Seguiu-se, então, um período de recuperação de 8 semanas, quando atingiram a normalidade do nôvo ambiente. ZAVALA, numa citação de PRETTELT (1965), observou, entre atletas bolivianos, um estado de fadiga ao nível do mar, o que atribuiu, concordemente, a uma conseqüência da destruição gradativa de glóbulos vermelhos com aumento do potássio sangüíneo.

Em face do exposto, conclui-se que indivíduos nativos de qualquer região submetem-se ao processo de aclimatação quando se deslocam para níveis mais baixos ou mais elevados. Desta forma, MONJE criou a expressão "Síndrome da Mudança Climática Vertical" (SARGENT et Coll., 1964). Por outro lado, o melhor rendimento do homem das médias altitudes explicar-se-ia pelo fato da intensidade do "stress" da aclimatação específica ser insuficiente para neutralizar, a curto prazo, suas condições estruturais de melhor oxigenação.

ALIMENTAÇÃO

◆ Paralelamente às considerações apresentadas no estudo das perturbações intestinais (Vide: DIARRÉIA), impõe-se uma análise das condições de alimentação em altitude.

À vista dos dados à disposição, pode-se afirmar que o conhecimento sôbre o assunto é ainda bem restrito. Sabe-se, em princípio, que o metabolismo basal não se altera até a altura de 1 700 metros (VERZAR, DOETSCH e VOGTLI, 1945), experimentando um ligeiro aumento em níveis mais elevados (PLAS, 1966). Assim, os valôres em calorias para a alimentação dos atletas devem ser ligeiramente aumentados para a altitude da Cidade do México.

Sob o aspecto qualitativo as informações são incompletas ou divergentes. Se as conclusões de THIEBAULT (1966) são corretas, é necessário adaptar as relações proporcionais entre glicídios, protídios e lipídios para a situação de atmosfera encontrada a 2 240 metros; deve-se aumentar a taxa de glicídios, levando-se em conta os dados do nível do mar. A interpretação do pesquisador francês é de que os glicídios constituem o combustível apto a reduzir os efeitos nocivos da hipoxia, tendo em vista que seu catabolismo necessita menos oxigênio em comparação aos outros nutrimentos. DEBERRE (1966) concorda com essa assertiva e experimentou rações desequilibradas no sentido dos glicídios com atletas franceses no México, parecendo obter mais vantagens no aproveitamento atlético. Outro dado convergente e mais preciso nos é oferecido por VIOLETTE (1967), que observou uma tendência espontânea para alimentos carboidratados entre 34 atletas de diferentes modalidades, submetidos a experimentações em FONT ROMEU.

De nossa parte, podemos aduzir que é preciso ter em mente o papel importante dos protídios, além dos glicídios, para a situação de esfôrço. Se levarmos em conta o registro de GRANDJEAN, BONI e MORIKOFER (1957), teremos uma assimilação maior de protídios em altitude e, desta forma, só nos resta reduzir a proporção de lipídios em favor dos outros nutrimentos. Assim, ganha importância o cuidado da escolha dos alimentos para a compensação da dieta.

Proporíamos, então, um quantitativo de 5 100 calorias para os atletas masculinos e de 3 800 calorias para as do sexo feminino (normal: 5 000 e 3 750, respectivamente), derivando a proporção habitual de 55% de glicídios, 15% de protídios e 30% de lipídios, para 65%, 20% e 15%, respectivamente.

Êsse aumento quantitativo não deve ser aguardado como excessivo para o apetite dos atletas. Nos fenômenos de adaptação orgânica há sempre uma demanda de alimentos para fazer face à energia

despendida, segundo registra HAMILTON (1966), autoridade inconteste no contrôle fisiológico da absorção de alimentos, incluindo-se aí as formas diversas de aclimatação. Em nossas experimentações sôbre as alterações dos fusos horários e suas conseqüências (Vide: FUSOS HORÁRIOS) isto ficou patenteado claramente, embora o apetite, inicialmente, fôsse bem maior no almôço e no jantar, havendo uma certa indiferença no café da manhã. Para a situação particular dos brasileiros no México — deslocamento de 4 fusos horários no sentido leste-oeste — é de se esperar um apetite pobre apenas no jantar. Uma confirmação indireta dessa suposição é observada no exame dos resultados das pesquisas realizadas pelos japonêses no México (IKEDA et Coll., 1966), que se deslocando no sentido inverso — oeste para leste: oito fusos horários — apresentaram o apetite mais pobre no café da manhã.

Ainda nesse contexto, temos encontrado informações esparsas sôbre uma possível dificuldade na absorção dos alimentos. No Simpósio Internacional de Albuquerque (E.U.A.) sôbre os efeitos da altitude (1966) especulou-se nesse sentido, e há algumas evidências que os russos estariam dando prioridade a essa particularidade das alturas. Na literatura de base sôbre os contrôles e regulagens fisiológicas (YAMAMOTO e BROBECK, 1965) não há indicações a respeito, e nos relatórios de trabalhos de pesquisas realizados no México êsse fato não surgiu entre os problemas computados. Respeitando nossas limitações, parece tratar-se de característica atinente a elevadas altitudes, fora das cogitações mexicanas.

Por outro lado, onde há bastante convergência é sôbre o aumento do consumo de água. Êsse pormenor também é abordado em UMIDADE DO AR e é característico entre todos os visitantes de regiões montanhosas. A diretiva mais importante a respeito é a de não deixar o atleta beber líquidos imediatamente antes das refeições. Essa norma disciplinar deve ser estabelecida em prol de refeições mais eficientes quantitativamente; a sêde pode ser compensada entre os horários de alimentação.

No que concerne ao tipo de alimentos, é fora de dúvidas que a melhor solução é manter os pratos da origem do atleta. Alguns países já decidiram seguir essa orientação e a própria organização mexicana assim o aconselha através das recomendações do nutrólogo Dr. SAMUEL MAYENEZ PUENTE, publicadas no Boletim Oficial n.º 3 (abril de 1966). Entretanto, isto está fora das possibilidades da maioria dos participantes e, desta forma, aconselha-se a adotar antes do embarque para o México, duas semanas se possível, a chamada "ração internacional" (carne, ovos, legumes, pão, leite, etc.), que será servida na Vila Olímpica, da mesma maneira que nas duas últimas Olimpíadas. Essa providência facilitará o esfôrço da aclimatação.

STRESS

◆ "Stress" é uma palavra da língua inglêsa que significa tensão, pressão, fôrça, agressão, etc., a qual expressa sucintamente o chamado Síndrome Geral de Adaptação (síndrome é uma reunião de sinais e sintomas que evoluem em conjunto).

O fenômeno do "stress" foi descoberto pelo pesquisador austríaco HANS SELYE, radicado no Canadá e pertencente à Universidade de Montreal, e constitui uma das maiores descobertas científicas dêste século. Sua interpretação pormenorizada é bastante complexa e sua conceituação ainda está em evolução: milhares de estudos têm sido publicados desde 1936, quando SELYE deu publicidade à sua descoberta.

A definição corrente do "stress" é a de um estado manifestado por um síndrome específico, constituído por tôdas as alterações não-específicas produzidas num sistema biológico.

MOLLET explica êsse conceito na forma de que o organismo reage contra cada "agressão" por uma reação específica — imunidade contra uma infecção, hipertrofia muscular produzida por um determinado exercício, etc. e por uma reação não-específica padronizada. As "agressões" ao organismo são de natureza variada, sendo conhecidas como "agentes stressantes": frio, calor, raios X, esfôrço físico, emoções violentas, estado de choque, lesões traumáticas, operações cirúrgicas, etc.; a reação não-específica padronizada é identificada por perda de pêso, diminuição das células eosinófilas constituintes do sangue e determinadas alterações químicas no meio líquido do corpo. Caracteristicamente trata-se de um processo dependente na intensidade do agente "stressor"; abaixo de um certo grau o organismo não reage, quando êsse limite é ultrapassado a reação é quantitativamente proporcional ao agente.

Se a fôrça do "stress" fôr duradoura e crescente, o organismo adapta-se progressivamente até o limite de sua capacidade fisiológica. Após isso advirá, em seqüência, desconfôrto, dor, colapso e, finalmente, a morte. Relaciona-se então o fenômeno do "stress" ao tempo, seguindo-se a ordem: reação de alarme, fase de resistência e fase de exaustão.

As implicações dessa sistemática são evidentes tanto na fadiga ao esfôrço como nas reações fisiológicas às alturas. Daí, explica-se a origem da interpretação dos problemas do esfôrço físico desenvolvido em altitude ser fundamentada, em grande parte, no Síndrome Geral da Adaptação.

ALTITUDE TRAINING

• O Altitude Training é um método desenvolvido no Brasil (PEREIRA DA COSTA, 1967) e estabelecido em caráter experimental em face da necessidade de aperfeiçoamento e observação a longo prazo. Surgiu durante a procura de soluções para o problema da deterioração da performance nos ambientes tropicais.

Em princípio, nesse nôvo método, a altitude atuará como uma "carga" de um exercício qualquer. Como se sabe, o rendimento obtido pela aplicação de diferentes cargas estará na razão direta da dosagem: se fôr aplicada gradativamente será assimilada e, se fôr excessiva, se instalará um estado de inibição ou proteção. Simultâneamente com êsse processo será executado um outro trabalho de contra-resistência, no qual o agente "stressor" será o esfôrço de subir correndo uma montanha. Desta forma, é de se esperar adaptações funcionais específicas às resistências oferecidas pela altitude e pela dificuldade de progressão no terreno inclinado e não as modificações de natureza fisiológica, normalmente observadas no fenômeno da aclimatação.

Fundamentalmente, a exploração da altitude para êsse tipo de preparação física não se resume em treinar nas alturas, mas sim passar de um nível para outro de modo a encontrar uma progressiva queda na pressão parcial de oxigênio.

Se um atleta desenvolver um esfôrço em determinada altitude, ou sôbre uma amplitude de variação pequena, o organismo tende a se aclimatar àquele nível, cessando, após algum tempo, o efeito "stressante". Além disso, a simples remoção do atleta para lugar elevado criará um estado inicial protetor, de duração variável e individualizado, que impedirá, por algum tempo, um máximo rendimento no que se refere ao fator "quantidade de trabalho". Se bem que as adaptações fisiológicas oriundas da aclimatação, neste nôvo lugar de treinamento, darão origem a uma performance melhorada em níveis mais baixos, a vantagem será transitória, desaparecendo ao fim de alguns dias.

A amplitude funcional de diferenças de níveis para a obtenção de um efeito "stressante" decresce com a altitude, desde que a capacidade de trabalho é inversamente proporcional à altura. Até onde se pode observar, e de acôrdo com as necessidades de quantidade de trabalho no treinamento, o maior rendimento deve ser produzido pelo esfôrço executado entre 500 e 1 500 metros acima do nível do mar, percorrendo-se uma distância de 20 a 40 quilômetros entre os dois pontos, levando-se em conta a subida e a descida. A isto se acres-

centa o detalhe da individualidade de reações, tanto pelos efeitos da altitude como pela distância percorrida. Um outro esquema de trabalho, para indivíduos habitantes de locais elevados, seria subir a distância programada numa menor amplitude de variação de níveis; assim, por exemplo, um atleta que vive a 1 500 metros subiria até 2 000 metros, através de um percurso menos íngreme. De qualquer forma sòmente uma experimentação no local escolhido determinará essa amplitude, principalmente acima de 2 000 metros, em obediência a reconhecida e pronunciada reação individual à altura.

O ALTITUDE TRAINING é, por suas características, um método de trabalho misto, já que o uso da altitude sòmente desenvolve a RESISTÊNCIA e a ENDURANCE, A VELOCIDADE, a FÔRÇA, a COORDENAÇÃO — RITMO para o caso particular das corridas de fundo e meio fundo — e a RESISTÊNCIA, objetivada isoladamente, devem ser desenvolvidas através dos processos usuais de trabalho: repetições de corridas de velocidade em pequenas distâncias, exercícios com pesos e repetições cronometradas de intensidade submáxima em distâncias médias.

As cargas de altitude deverão ser aplicadas individualmente, dependendo da capacidade do atleta e do nível de onde partirá o esfôrço de subida. O número de cargas num programa de trabalho depende do grau do desenvolvimento da RESISTÊNCIA-ENDURANCE em relação às outras qualidades visadas pelo treinamento. Esta dosagem dependerá essencialmente na avaliação do treinador em manter o equilíbrio dos pontos visados. Observou-se em várias oportunidades que o excesso de número de cargas produz uma diminuição considerável na VELOCIDADE, embora a aplicação de três vêzes por semana, num grupo de atletas que realizou um trabalho misto, nenhuma conseqüência extraordinária tenha trazido. O melhor sistema parece ser alternar as cargas de altitude com as cargas de intensidade na corrida, completando-se com cargas de contra-resistência (pêso). Um exemplo de programação-base semanal, para um atleta confirmado que suporta uma carga de 1 500 metros altitude e uma quilometragem de 160 km, poderá ser:

2.ª-feira — 20 km de subida e 20 de descida: saindo de 500 metros e chegando a 1 500 m de altura.

3.ª-feira — 30 a 40 × 200 metros em pista de atletismo, a 28" — 30" com intervalo ativo máximo de 90" percorrendo 200 metros ou 15 a 20 × 400 metros a 60" — 70", com intervalo ativo máximo de 2' percorrendo 200 metros; exercícios com pesos.

4.ª-feira — 8 a 10 × 1 000 metros a 85 — 90% do melhor tempo na distância, com intervalo máximo de 3'.

5.ª-feira — igual a 2.ª-feira.
6.ª-feira — igual a 3.ª-feira.
Sábado — igual a 2.ª-feira.
Domingo — igual a 4.ª-feira.

A gradação, para chegar até êste ponto, também depende da capacidade individual, devendo ser efetuada através do aumento de repetições das distâncias curtas e médias para os trabalhos de pista de atletismo. Para a altitude, o gradualismo refere-se à intensidade do esfôrço da subida: partindo da marcha alternada com pequenas corridas e procurando melhorar sempre em cada treinamento o tempo anterior. Na quantidade de trabalho total, a distância de 160 km foi estabelecida como guia em face de ser intensamente referenciada pela experiência empírica: o limite de quilometragem que é individual podendo estar abaixo ou acima dêsse valor. Sòmente a observação, a longo prazo, do atleta mostrará sua capacidade real.

A subida deve ser feita por alternância da velocidade: maior nas retas e menor nas curvas. Para a descida, esta diretriz torna-se, sobremaneira, importante. As experimentações levadas a efeito mostraram que vários atletas sentiam, por vários dias, dores agudas nos joelhos após o treinamento na montanha; a eliminação do percurso descendente ou o contrôle da velocidade da descida fêz cessar êsses efeitos.

O ALTITUDE TRAINING é um método que desenvolve num grau elevado a capacidade de sofrimento do atleta, tornando-o confiante e apto para a competição. Observe-se, entretanto, que o treinador não deve solicitar o máximo do atleta nas primeiras aplicações tendo em vista a fôrça dos estimulantes (altitude e esfôrço da subida), que podem causar um estado de STRAIN a curto prazo. O treinamento em conjunto, por sua vez, é o melhor indicado: registrou-se queda de rendimento em certos atletas que trabalhavam isolados; por outro lado, um trabalho realizado sob a forma de competição esgota os atletas, diminuindo a produção do dia seguinte. Um processo que se tem mostrado eficiente no trabalho coletivo é organizar uma partida individualizada, com 30" a 60" de intervalo, e fazer com que cada atleta controle sua performance.

O ALTITUDE TRAINING pode ser uma solução eficiente para regiões tropicais e subtropicais onde existam montanhas e que se queira elevar o nível de possibilidades em relação à RESISTÊNCIA e à ENDURANCE. No caso particular do Brasil, essa viabilidade é excepcional: um relêvo acidentado se estende pela costa e penetra pelo interior na área de maior desenvolvimento e concentração populacional (RIO DE JANEIRO, MINAS GERAIS, SAO PAULO, SANTA CATARINA e PARANÁ). Além dos microclimas tempera-

dos perenes encontrados nesta região, e que poderão servir de nível-base para o treinamento de atletas excepcionais, são encontrados sítios apropriados, dentro ou nas proximidades das grandes cidades, para a organização de um treinamento em massa.

A escolha de locais apropriados, para as regiões quentes e úmidas de um modo geral, necessita ser feita através de um levantamento geodesportivo, cujos principais pontos a serem examinados são:

TEMPERATURA — de um modo geral o decrescimento da temperatura com a altitude corresponde a 1°C por 150 a 200 metros de elevação. No Brasil, segundo DELGADO DE CARVALHO, êsse gradiente situa-se entre 0,53 e 0,58 graus centígrados por cada 100 metros. Êsses valôres são maiores no inverno — ao contrário das regiões temperadas —, que deverá ser, assim, programado como época-base para o calendário anual do treinamento.

UMIDADE — o valor absoluto da umidade do ar também decresce com a altitude, ressalvando-se as características intrínsecas de certos locais. A proporcionalidade da queda pode ser avaliada para uma determinada região, segundo PIERY, de acôrdo com as percentagens:

0 m	=	100%
1 000 m	=	70%
2 000 m	=	44%
3 000 m	=	35%
4 000 m	=	24%

Êsse detalhe é de bastante importância para o rendimento do trabalho, sabendo-se que a redução gradativa da umidade absoluta do ar conjugar-se-á com o equivalente comportamento da temperatura, somando-se os efeitos e criando condições mais favoráveis à medida que se vence a altura.

POLUIÇÃO DO AR — o teor de impurezas do ar diminui com a altitude, tornando o ambiente mais agradável e refrescante (SARGENT, 1964) à respiração, que é bastante solicitada no esfôrço da subida.

VENTO — a velocidade do vento aumenta com a altitude para uma mesma região e seus efeitos refrigerantes dependem do regime encontrado no local: no lado contrário de uma elevação onde habitualmente bate o vento — nas cadeias marítimas é o lado oposto ao mar — há uma corrente descendente de ar mais quente (êsse vento é especificamente denominado FOHN, à semelhança do conhecido e característico fenômeno encontrado nos Alpes). Desta forma, é proveitoso escolher o lado mais fresco da montanha, procurando conhecer, para tanto, o regime de ventos da região.

VEGETAÇÃO — a vegetação oferece as mais favoráveis condições biofísicas e psicológicas para aumentar o rendimento do trabalho. O esfôrço físico realizado em ambientes naturais — longe dos ginásios e pistas de atletismo — é reconhecidamente mais proveitoso, haja vista a existência de métodos de treinamento que exploram seus benefícios como o "FARTLEK" de GOSTA HOLMER ou o CROSS PROMENADE de MOLLET. O argentino TORTORELLI, a propósito, aponta, entre inúmeras razões positivas, a absorção das impurezas do ar, a neutralização dos ruídos e o efeito de tranqüilidade e repouso que proporciona o predomínio da côr verde. Êsse efeito tonificante encontrado nas florestas torna-se bem mais importante no treinamento desportivo das áreas subtropicais. Absorvendo a radiação solar e atmosférica, uma área arborizada apresenta sempre uma temperatura mais baixa que um descampado. Uma elevação coberta de bosques tem êsse efeito somado ao da altitude, auxiliando a compensação ambiental à fadiga do esfôrço em execução.

A diferença característica entre as florestas temperadas e as subtropicais, ho que se refere aos efeitos fisiológicos, parece residir na ação dos aerossóis florestais, que são partículas microscópicas de substâncias resinosas em estado de suspensão. De acôrdo com TORTORELLI (1966), no primeiro tipo os bosques são, em geral, constituídos de uma espécie de árvore (coníferas, em sua maioria) que dá origem a um ar específico determinado pelos aerossóis correspondentes. Êstes produzem estímulos positivos e — bem mais raros — negativos, através de uma ação indireta sôbre os sistemas nervoso e cardíaco (daí a razão da existência da AEROSSOL-FLORESTAL-TERAPIA).

Como nos bosques tropicais a vegetação se destaca pela multiplicidade de espécies, parece ser evidente que haverá sempre um efeito benéfico, pois as partículas positivas constituem a maioria dos aerossóis florestais.

O autor dêste trabalho teve oportunidade de recolher impressões subjetivas entre o treinamento realizado num bosque temperado, considerado teòricamente o ideal para a atividade muscular (HONEFOSS, NORUEGA, verão de 1964) e o aplicado dentro de um ambiente vegetal subtropical (SUMARÉ, RIO DE JANEIRO, outono de 1965 e 1966). Pelo qúe se pôde observar os atletas consideraram menos monótono êste último tipo, tanto pela variedade da vegetação como pela agressividade da paisagem; a alternância de espaços fechados — copas das árvores se tocando que, em certos trechos, dão a impressão de verdadeiros túneis de vegetação — com espaços abertos é o toque peculiar

do bosque de médias altitudes subtropicais, parecendo ter um efeito mais favorável sob o aspecto psicológico.

CIDADE E ARREDORES — a variação de temperatura produzida pela localização de centros populosos pode ser relevante em determinados casos, para a programação do treinamento. DUCKWORTH e SANDBERG constataram que a temperatura de uma cidade é proporcional à área edificada e à densidade populacional, condicionando a temperatura dos arredores. De um modo geral, a cidade é mais quente à tarde do que os arredores, acontecendo o contrário pela manhã. Assim, é uma boa norma programar as sessões de treinamento — tanto os de pista como os de montanha — bem cedo pela manhã, caso o local disponível seja dentro de uma cidade, ou ao anoitecer, se fôr nos arredores.

Como qualquer outro método de treinamento o ALTITUDE TRAINING é apenas um meio e não um fim em si próprio. Portanto, é importante e conclusivo ressaltar que o rendimento estará na razão direta do cuidado dos fatôres constitutivos do chamado TREINAMENTO TOTAL (MOLLET, 1963), que incluem, além do desenvolvimento das qualidades físicas, a cobertura médica, social e psicológica, e o apuro da técnica — calendário anual, uso do material, programa de viagens, aclimatação, local e disciplina da concentração, aquecimento, competição, etc. Dentro desta forma fundamental, o exame dos fatôres envolvidos e da programação funcional respectiva foge ao escopo do presente trabalho e deve ser deixado ao livre arbítrio do responsável pelo treinamento.

MASSAGEM

◆ O uso da massagem em altitude toma aspecto de maior importância do que na planície. Ao lado da observação de STEPHAN (1966), de que indivíduos de massas musculares volumosas sofrem mais as dificuldades das alturas e que a massagem auxilia êsse tipo de atleta, é interessante registrar a informação de SCHONHOLZER (1967), que em altitude as dores musculares são mais comuns após esforços violentos, sendo a massagem a terapêutica fundamental.

Além disso, também ficou comprovado em FONT ROMEU, pelo já citado STEPHAN, que a massagem neutralizava notàvelmente a fadiga muscular da altitude que se apresentava num grau bem superior ao do nível do mar. Êsse fato surgiu, acidentalmente, pelo exame das curvas de excitabilidade neuromuscular desenvolvidas nas experimentações após os esforços, antes e depois das sessões de massagem: as nítidas variações negativas desapareciam nos registros da última tomada. ANDRIVET, em experimentações no México, adotou a terapêutica, após os testes e competições, chegando à mesma conclusão através das curvas de excitabilidade reveladoras da fadiga muscular.

Assim sendo, é de se prever a prescrição prioritária de massagem nas atividades realizadas em hipoxia, sendo proveitoso considerar os ensinamentos de QUESTEL (1966), de que a combinação da hidroterapia com a massagem de altitude parece produzir melhores efeitos. As mesmas devem ser montadas dentro das duchas e a prática dos deslizamentos é feita sob jatos de água.

PREPARO PSICOLÓGICO

◆ As alterações importantes das funções psíquicas aparecem sòmente em elevadas altitudes (FOLK, 1967); entretanto, para a altura da Cidade do México (2 240 metros) aparecem resquícios dessas influências dignos de nota.

De um modo geral, o indivíduo transportado do nível do mar para a montanha se adapta a um ambiente menos propício à atividade. As reações físicas e psíquicas tornam-se mais lentas do que na planície (TATARELLI, 1966), embora não afetando a exatidão (GRANDJEAN, BONI e MORIKOFER, 1957). O teste de RORSCHACH, aplicado nessas condições, constata dificuldades em concebér abstratamente, regressão da personalidade a um estado primitivo e um certo grau de viscosidade mental (MUMENTHALER, 1955).

STEPHAN (1966), realizando medições de excitabilidade nervosa em atletas franceses no México, comprovou essas condições, embora fazendo reservas quanto à influência da fadiga do treinamento no fenômeno.

Por outro lado, THIEBAULT (1966) prefere examinar o aspecto psicológico das influências da altitude através do pormenor intensamente registrado de que, paralelamente ao fenômeno da desaceleração biológica, os indivíduos apresentam-se mais irritáveis. Isto é característico também nos animais em altitude (FOLK) e explica-se fisiològicamente pela redução da pressão parcial de nitrogênio do ambiente atmosférico modificado das alturas (THIEBAULT). O eminente cientista francês prescreve, assim sendo, uma explicação, para cada atleta, de que se trata de uma reação normal orgânica e a utilização da psicoterapia em grupos para neutralizar as influências sôbre os conjuntos, principalmente quando houver o "stress" da competição. Para isso, a ação e o gabarito dos dirigentes e treinadores é de capital importância.

Ainda neste contexto, o ponto crítico a relevar é o mêdo das alturas. GODDARD (1966) observou que nas notáveis variações individuais do processamento da aclimatação, ao lado dos fenômenos fisiológicos, havia possibilidade da existência de fatôres implícitos de antureza psicológica. Todos os estudos realizados no México são concordes em ressalvar a influência negativa das especulações sôbre a altitude nos resultados atléticos. A tonalidade dos comunicados na imprénsa, as informações generalizadoras e, mesmo, a divulgação de dados incompletos têm provocado a manutenção dêsse clima. É de

se esperar que não haja modificações até a realização das próximas olimpíadas.

Desta forma, é absolutamente essencial a programação de um preparo psicológico para qualquer tipo de modalidade. O atleta precisa chegar no local da competição perfeitamente informado dos efeitos da altitude, principalmente no referente aos falsos malefícios para a saúde: trata-se tão-sòmente de uma adaptação a um nôvo ambiente e a uma maneira diferente de realizar o esfôrço.

MODALIDADES

◆ A concepção dêste trabalho foi de oferecer uma visão global da problemática do México sôbre a atividade desportiva generalizada. Entretanto, algumas modalidades possuem pontos de interêsse próprio dignos de serem ressaltados. Examinemo-los de per si:

ATLETISMO: Além dos fatos considerados sôbre a deterioração da performance nas provas de resistência e endurance e da vantagem a ser esperada nas provas de velocidade, saltos e arremessos, o ponto mais importante a condicionar o planejamento — e que não se refere à altitude, mas sim à organização das provas — é a natureza do material que cobrirá a pista. Pela primeira vez nos Jogos Olímpicos será usado um material sintético, o TARTAN. Êsse aperfeiçoamento trará como conseqüência, certamente, melhores condições de performance. O TARTAN tem sido aprovado em diversas competições, inclusive nos Jogos Pan-Americanos de Winnipeg, mantendo extraordinàriamente uniforme a superfície de contato com o sapato-de-prego; resiste ao sol e à chuva e sua flexibilidade origina uma vantagem calculada em 15 segundos nos 5 000 metros. Para as provas de velocidade não haverá necessidade de adaptações, porém nas de meio-fundo e fundo é de se prever um ajuste de ritmo da passada para extrair proveito das alterações positivas. Segundo o "NOTICIERO OLIMPICO" n.º 28, serão cinco as pistas de TARTAN, montadas em locais diversos, além do Estádio Olímpico, o que permitirá o treinamento prévio de adaptação.

BASQUETEBOL: Não se computando o já observado anteriormente, o ponto crítico deve ser uma fadiga mais rápida do que ao nível do mar e em relação às outras modalidades em altitude. Há bastantes informações convergentes (TATARELLI, 1966; KRAL, 1967, etc.) de que em altitude o atleta que utiliza os braços se cansa mais rápido; uma explicação coerente é de que os membros superiores em movimento subtrairiam parte do sangue destinado ao cérebro, o que não acontece, por exemplo, com a movimentação das pernas. Assim sendo, aconselha-se um treinamento, a longo prazo, de resistência muscular localizada, para se obter o máximo de rendimento na movimentação dos braços a fim de reduzir o prejuízo. No referente à organização, é preciso prever os problemas decorrentes da distância que separa a Vila Olímpica do local da competição, Ciudad Deportiva de la Magdalena, ou seja, 22 quilômetros.

BOXE: A idiossincrasia fisiológica citada no item anterior ganha uma importância extraordinária no boxe. Possivelmente ao lado da deterioração da performance e da aclimatação, será o fator condi-

cionante dos resultados, O local das lutas será a Arena México, situada a 16 km de distância da Vila Olímpica, no centro da cidade, o que também oferece algum cuidado na programação do deslocamento e do aquecimento. É interessante observar que uma prática comum no boxe, o uso de oxigênio para a recuperação, não faz efeito na altitude (PUGH, 1966); na 1.ª Semana Pré-Olímpica do México, em 1965, segundo relato do Boletim Oficial n.º 3 (1966), houve uma comprovação prática dêsse fenômeno; dos 1 000 metros cúbicos de oxigênio colocados à disposição dos atletas, sòmente 25 foram aproveitados.

CICLISMO: São esperados bons desempenhos no ciclismo; como já observamos, a resistência do ar diminuída parece cobrir as desvantagens da deterioração da performance. Os atletas deverão ser preparados psicològicamente no sentido do aproveitamento dessa situação. As provas também serão disputadas na Ciudad Deportiva de la Magdalena, a 22 km da Vila Olímpica.

EQUITAÇÃO: O problema da aclimatação em outros mamíferos que não o homem tem sido muito pouco observado pela pesquisa científica. PHILLIPS (1953) é de opinião que o homem é o animal mais evoluído da escala filogenética e, portanto, mais eficiente na adaptação a diferentes meios ambientais. SARGENT e colaboradores (1964), entretanto, registram variações consideráveis na reação de aclimatação entre animais, mesmo dentro da mesma espécie, o que torna a apreciação do problema bastante difícil.

Uma avaliação da amplitude dessa variação nos é dada por DILL (1964), que observa no cão sintomas de aclimatação à altitude semelhantes aos do homem, porém não sofrendo prejuízos na sua capacidade de trabalho físico, o que é inexplicável à luz dos dados atuais. FOLK (1966) nos chama a atenção da dificuldade de serem encontrados gatos acima de 3 500 metros, assim como da incapacidade de tais animais adaptarem-se às alturas. SARGENT põe em relêvo que algumas espécies de gado jamais se adaptam às regiões elevadas, enquanto que sugere a existência de mecanismos de adaptação desconhecidos, provàvelmente ao nível dos tecidos, em face das remarcáveis diferenças no parâmetro, aumento dos glóbulos vermelhos.

No referente aos cavalos, os raros informes disponíveis nos fazem estabelecer critérios de aclimatação mais exigentes do que para o homem. Neste propósito, é valioso o registro de FOLK de que não são encontrados cavalos acima de 4 200 metros, embora se aclimatem caso sejam transportados para essas alturas. Sendo, portanto, uma condição antinatural ao animal, os preparativos para provas eqüestres realizadas em altitude são de importância fundamental.

O treinamento, em princípio, deve ser feito em lugares elevados e a longo prazo. A viagem, por sua vez, é o detalhe que requer maior planejamento, considerando-se a reação quase quê de rotina, conhecida internacionalmente como "Shipping fever". Esta doença pode conduzir o animal para uma pneumonia de conseqüências mortais (DUPONT, comunicação. pessoal — 1967). Desta forma, sòmente animais em perfeitas condições de saúde devem viajar a fim de suportarem melhor a eventualidade da doença. A aclimatação, neste contexto, será observada em função das reações da viagem: os treinamentos no local começarão após o desaparecimento dos sinais de fadiga ou a cura da doença contraída. Como no hòmem, os cavalos têm períodos de aclimatação individualizados (PHILLIPS, 1953), o que requer atenções especiais dos responsáveis pelos animais quanto à tendência de generalização que surge normalmente nas baias, particularmente em tratadores estranhos. O sinal de determinação da aclimatação adquirida num nível seguro entre os animais — não sendo válido para o homem, segundo nos aponta RIVOLIER (1956) — é o retôrno ao pêso normal e a constância do apetite.

Dados convergentes dessas proposições são encontrados em KOLODNY e KIVRIN (1966), que publicaram o programa da União Soviética para as provas de Equitação. A preparação inicial será em terreno plano e continuará na Transcaucásia, a uma altura de 2 200 metros. Uma série de testes e competições serão levados a efeito nessa altitude, para selecionar os animais mais capazes para essa situação. Os dez melhores cavalos serão embarcados no avião ANTEI, duas semanas antes do início das competições, e levados para o México, onde se aclimatarão ao local.

No referente à competição, é preciso relevar a deterioração da capacidade de performance do animal diante de uma menor pressão parcial do oxigênio atmosférico. Em certos casos de desempenho de resistência há perigo de morte: num campeonato internacional de Pentatlo Moderno, realizado na Cidade do México, em 1961, vários cavalos morreram após a prova de "cross", segundo nos relata GASTON MEYER (1965).

Um período de treinamento controlado veterinàriamente é fundamental para o rendimento da aclimatação e a recuperação da viagem. Segundo DUPONT (1967), a evolução do quadro dos constituintes sangüíneos e a alimentação adequada são os esteios dêsse contrôle. Uma média de 8,2 milhões/cm^3 de glóbulos vermelhos (nível do mar) e uma dieta compensada no sentido do cálcio e do fósforo que devem ter em relação de 1 para 1 (o cálculo deve ser feito no alimento ingerido) são os dados básicos da observação. Esses detalhes são de importância para as condições do Brasil, onde a água

potável é pobre em cálcio. A compensação pode ser feita por via medicamentosa ou alimentar. A posologia recomendada é de 500 ml de ascorbiato de cálcio em dias alternados, e 2 gramas/dia de cálcio granulado durante 20 dias por mês. Em têrmos de ração, 1 000 gramas/dia de "riccotta" cobrirão as necessidades naturais do animal.

ESGRIMA: Para esta modalidade são válidos os cuidados com o treinamento de braços propostos no item referente a BASQUETEBOL. Um informe bastante importante é o que oferece TIBOR PEZSA, campeão olímpico de sabre, segundo declarações para a REVISTA HÚNGARA (número 4,1967), as quais transcrevemos: ".... no mesmo dia de nossa chegada, com o fim de descansarmos depois de uma viagem cansativa, jogamos uma partida de futebol. Depois de 3 ou 5 minutos de jógo, senti uma fadiga insuportável, chegando mesmo a enjoar: apenas podia caminhar. Todos os meus companheiros apresentaram sintomas semelhantes. Ao cabo de alguns minutos, essas reações desapareceram e continuamos a jogar por mais 45 minutos. No que se referiu à esgrima, nunca havia sentido um cansaço tão pronunciado, o que me obrigou ao uso de certos truques (sic). Após ter-me aclimatado um pouco, adotei a técnica de fazer menor número de movimentos, o que ocasionava menor fadiga. Penso que os Jogos Olímpicos do México oferecerão vantagem aos esgrimistas que empregarem uma técnica especial, que deverá ocasionar o menor gasto possível de energia. Acredito também que não há motivo de haver mêdq da altitude; é preciso evitar a psicose das alturas."

FUTEBOL: Os problemas a serem enfrentados por essa modalidade são muito bem colocados pelo editorial "Mexico: Quels sont les problèmes qui s'y présenteront?", publicado no Bulletin Officiel de l'Union des Associations Européennes de Football (n.° 37, dezembro de 1966): "Inicialmente é preciso rejeitar a idéia que a aclimatação é necessária exclusivamente para os atletas de eventos contínuos de resistência; além disso, é preciso encontrar uma solução para a imprevisível variação individual à adaptação do esfôrço em altitude, que acarretará possivelmente uma perda na harmonia do conjunto; o terceiro ponto vital é o do período de aclimatação no local para o melhor rendimento possível."

Dentro dêsse contexto poderíamos aduzir uma quarta questão, normalmente levantada pelos dirigentes e técnicos brasileiros, que parece ser também habitual no estrangeiro, segundo podemos deduzir das palavras do inglês WALTER WINTERBOTTON (Foot-ball Association Year Book, 1966-67): "O problema crítico para as equipes qualificadas para as séries da Copa do Mundo de 1970 será o dos locais dos jogos. Não se poderá programar tôdas as partidas na

Cidade do México; algumas serão realizadas ao nível do mar, não dando o tempo necessário para as adaptações."

Recentemente, a Federação Mexicana de Futebol conferiu com as previsões citadas ao propor à FIFA os locais para as sede e subsedes do Campeonato de 1970: Cidade do México, Guadalajara, Puebla, Monterrey e Leon (opções propostas: Jasso, Estado de Hidalgo e Veracruz), tôdas cobrindo variações de altitude do nível do mar a 2 240 metros.

À vista dos dados até aqui expostos, podemos propor algumas linhas de ação, em têrmos gerais, tanto para os Jogbs Olímpicos como para a Copa do Mundo de 1970, no sentido de solucionar essas dificuldades:

— a aclimatação à altitude e a adaptação à situação particular da execução de esforços, num ambiente de pressão parcial de oxigênio reduzida, são imprescindíveis para as modalidades onde se misturam trabalhos aeróbicos e anaeróbicos; no futebol principalmente, onde as distâncias a percorrer e os piques de velocidade são mais importantes do que no Basquetebol e no Volibol, por exemplo, êsses dois fatôres precisam ser aperfeiçoados a longo prazo, de modo a criar reflexos da movimentação, uma técnica especial e, possivelmente, uma tática ajustada à queda do ritmo prevista para o ambiente hipóxico (Vide: ACLIMATAÇÃO e DETERIORAÇÃO DA PERFORMANCE);

— um trabalho a longo prazo, por sua vez, permitirá a observação particular de cada jogador no que se refere à sua adaptação relativa aos esforços executados em altitude, já que sabemos que o melhor atleta ao nível do mar nem sempre é o mesmo em altitude; isto permitirá uma seleção no sentido de se evitar a quebra da harmonia do conjunto, tanto sob o aspecto do preparo físico como psicológico; é fora de qualquer dúvida, outrossim, que a forma física deverá ter lugar prioritário na preparação da equipe;

— a aclimatação no Brasil poderá ser feita "em degrau", em Campos do Jordão, por exemplo, seguindo-se de um possível estágio numa cidade andina que esteja situada na faixa .... 2 400/2 800 metros. Bogotá, caso haja condições; no México, o local de concentração deverá ser também dentro dessa faixa e num período mínimo de 3 semanas; não haverá cuidados quanto aos propalados efeitos de subidas e descidas consecutivas: a aclimatação em nível mais elevado sòmente trará benefícios atléticos na planícgie ou nos níveis intermediários — os suecos (SALTIN, 1967), numa experiência de contrôle

rigoroso, comprovaram que uma descida ao nível do mar durante 40 horas, no período de aclimatação a 2 240 metros, não trouxe influências na continuidade do processamento da aclimatação ao nível mais elevado;

— os efeitos de jogos nas subsedes de níveis mais baixos serão também destacados no que se refere à temperatura e à umidade: neste particular, os brasileiros, e outras equipes de países tropicais, serão certamente beneficiadas; o calendário proposto estabelece as datas das partidas durante o mês de junho (época de verão no hemisfério norte), quando as temperaturas durante o dia, nos planaltos, marcam freqüentemente valôres na faixa de 30° C; o mesmo não acontecerá durante os Jogos Olímpicos, quando a temperatura amena criará necessidade de aclimatação — sem levar em conta a altitude que atinge a todos — para os originários dos trópicos e subtrópicos; é interessante registrar que na excursão do selecionado inglês ao México, em 1959, o fator relevante do baixo índice de produção foi a temperatura e não a altitude (Football Association Year Book 1959);

NATAÇÃO E PÓLO AQUÁTICO: Essas duas modalidades, sem embargo, serão as mais afetadas pela altitude; sòmente as provas na distância de 100 metros têm condições de permanecer inalteradas, assim mesmo com reserva: os franceses (BISSON, 1966) observaram, no México, que as braçadas, de um modo geral, sofrem variações deterioradoras do estilo e da performance, e que as viradas são imperfeitas em razão da dificuldade das pernas executarem um impulso normal; COUNSILMAN (1967), por sua vez, uma das maiores autoridades mundiais no assunto, teve oportunidade de levar os campeões americanos KEVIN BERRY (200 m borboleta), ROBERT WINDLE (1 500 metros) e CHET JASTREMSKI (200 m peito) à Cidade do México para um período de experimentações, cujas conclusões mais importantes se apresentaram como se segue:

— tôdas as distâncias acima de 100 metros apresentaram rendimento inferior ao normal; essa deterioração era mais evidente à medida que as distâncias aumentavam e era também acompanhada por um aumento progressivo do número de braçadas necessárias para cobrir as distâncias consideradas em relação ao nível do mar;

— nos treinamentos, os nadadores puderam executar repetições de 50 e 100 jardas em tempos semelhantes aos do nível do mar quando o intervalo foi aumentado (para as 50 jardas o acréscimo foi de 35 segundos); distâncias maiores, nesse tipo de treinamento fracionado, mostraram-se impraticáveis;

— houve necessidade de se ajustar as saídas e viradas, eliminando-se as braçadas por baixo dágua e encurtando o deslize;
— a respiração mais acelerada forçou a alteração do estilo peito de forma a que o nadador respirasse em cada braçada;
— novas passagens durante os percursos tiveram de ser estabelecidas em face da deterioração;
— a recuperação entre as provas mostrou-se mais demorada do que ao nível do mar, criando-se a previsão de que um mesmo nadador não terá o mesmo rendimento se participar de diversas provas numa única etapa;
— os nadadores não serão capazes, provàvelmente, de extrair o máximo benefício de um treinamento "duro" da mesma forma que ao nível do mar.

REMO: Tendo em vista a notável particularidade de que o esfôrço realizado pelos braços, em altitude, conduz a uma fadiga local e generalizada mais ràpidamente, é de se supor o estabelecimento de um treinamento especial incidindo sôbre a musculatura dos membros superiores com trabalhos de carga fora da embarcação além de ajustes no ritmo (Vide: BASQUETEBOL); é evidente que um entrosamento perfeito sòmente será conseguido através de uma preparação, a longo prazo, numa região de altitude; neste sentido, as informações vindas da Alemanha são sintomáticas: o famoso treinador KARL ADAM está concentrado com a equipe campeã olímpica de remo, próximo ao lago-represa de SILVRETTA (Áustria), a 2 040 metros de altura, onde realiza a preparação física com halteres e a técnica na base do Interval Training adaptado (SCALA, Frankfurt, novembro 1966, pág. 26).

VOLIBOL: São importantes para essa modalidade levar em conta as considerações apresentadas no item anterior.

CONCLUSÕES

1. A altitude, observada isoladamente, não causa nenhum dano físico. Há evidências consideráveis que a maioria dos acidentes foram produzidos pela ultrapassagem da barreira das possibilidades cujos limites se acham reduzidos pelas condições intrínsecas do ambiente atmosférico da altitude: os atletas desconhecedores das características deterioradoras da pressão parcial de oxigênio diminuída em relação aos esforços prolongados, e ainda não-aclimatados num grau satisfatório, empenhar-se-iam no mesmo ritmo ou na mesma proporção condicionados em níveis inferiores, originando, em conseqüência, um estado de fadiga que os condiziria a desmaios, dores de cabeça, vômitos, náuseas, etc. Assim sendo, a problemática se resume no apuramento da forma física, adaptação às condições de esfôrço na altura em evidência e uma aclimatação adequada.
2. Os atletas brasileiros precisarão de um maior período de aclimatação do que aquêles oriundos de regiões de clima temperado. Além da altitude é necessário considerar que os valôres do conjugado temperatura/umidade, na época setembro/outubro no local, situam-se fora da faixa das zonas de confôrto dos habitantes dos trópicos e subtrópicos. É previsível que os atletas do sul do País encontrem mais facilidade nesse processamento. Provàvelmente o tempo funcional de aclimatação — ou seja, o período mínimo para se obter o máximo de eficiência nas novas condições ambientais — será de 3 a 5 semanas. Entretanto, um escalonamento de 2 a 3 semanas numa região de altitude até 2 800 metros assim como pequenos estágios de treinamento e competição em montanhas oferecerão melhores condições para êsse processamento.
3. Possivelmente a maioria dos trabalhos de pesquisas realizados no México sôbre a aclimatação sofreram desvios consideráveis, em face das conseqüências da mudança dos fusos horários. Nossas experimentações específicas sôbre essas alterações em tôrno dos mesmos parâmetros fisiológicos observados no México, em relação a uma região ao nível do mar, situada a 4 fusos horários para leste e com condições climáticas semelhantes, mostraram variações particularmente notáveis. Em que pêse a imponderabilidade da experimentação biometeorológica e a reserva a tomar à vista dêsses resultados, é aconselhável condicionar nossos atletas, a longo prazo, ao horário mexicano.
4. A preparação física é absolutamente prioritária no programa de treinamento. Êste, por sua vez, deverá estar ajustado no que se refere às cargas e aos intervalos quando dos estágios na montanha e durante o período de aclimatação ao local.

5. As câmaras de baixa pressão são úteis no preparo e na observação do atleta às condições de hipoxia. Embora não podendo simular o ambiente visado pela aclimatação, atingem satisfatòriamente alguns dos parâmetros fisiológicos envolvidos no processamento, como também oferecem meios eficientes de testar as reações individuais às alturas.
6. As medidas preventivas em relação à diarréia deverão ser planejadas e postas em execução a partir do dia do embarque. É preciso ressalvar que o aparecimento dêsse mal tem condições de alijar o atleta da competição, bem como a possível resistência dos atletas brasileiros à "turista" não merece confiança. Normas rígidas de disciplina no uso de alimentos e bebidas se impõem como segurança.
7. O baixo índice de umidade do ar provocará uma situação permanente de desidratação. Os atletas deverão ser orientados no sentido de beber água de preferência entre as refeições. É aconselhável, outrossim, a instalação de aparelhos portáteis de umidificação nos quartos durante a noite.
8. Qualquer distúrbio orgânico diminui a velocidade de adaptação à altitude, sendo, nesse caso, prioritária a vigilância clínica. Atletas possuidores de anomalias, antes da viagem, devem ser eleminados da delegação e a vacinação deve ser programada com bastante antecedência.
9. A alimentação nas alturas deve ser feita escolhendo-se preferencialmente os glicídios. É de se esperar um aumento quantitativo no consumo e falta de apetite no jantar para os atletas brasileiros durante o período de adaptação no México.
10. O método ALTITUDE TRAINING usa a altitude como "carga" no desenvolvimento das qualidades de resistência e "endurance". Fundamentalmente, a exploração da alttiude para êsse tipo de preparação física não se resume em treinar nas alturas, mas sim passar de um nível para outro, de modo a encontrar uma progresiva queda na pressão parcial de oxigênio. Se um atleta desenvolver um esfôrço em determinada altitude, ou sôbre uma amplitude de variação pequena, o organismo tende a se aclimatar àquele nível, cessando, após algum tempo, o efeito "stressante". Portanto, trata-se de um método "de altitudes" e não "para altitudes". Para a situação particular da Cidade do México êsse sistema sòmente surtiria os efeitos esperados na faixa 2 240/2 800 metros, fora, desta maneira, das condições topográficas brasileiras.
11. A massagem é mais importante em altitude do que ao nível do mar. Deve ser prescrita sempre após treinamentos ou competições, para acelerar a recuperação muscular dos atletas.
12. O preparo psicológico é absolutamente essencial para as compe-

tições no México. A desinformação e a deturpação dos fatos podem criar prejuízos decisivos na atuação atlética.
13. As modalidades que se utilizam de um esfôrço constante dos braços precisam ser ajustadas no treinamento com referência à resistência muscular localizada dos membros superiores.
14. Para o Campeonato Mundial de Futebol de 1970, a concentração da Seleção Brasileira deverá ser feita na cidade mais elevada da série dos jogos, para não sofrer as conseqüências negativas da variação da pressão parcial de oxigênio. Considerando-se a época dos jogos — junho —, é de se esperar uma vantagem para os oriundos de climas tropicais, não levando em conta a aclimatação específica para a altitude.

SUMARY

The altitude, by itself, cannot originate any physical harm. There are strong evidences that the great majority of the accidents were due to the surpassing of the possibilities' barrier which limits era reduced by the intrinsic conditions of the altitude's atmosferic environment; athletes, ignoring the deteriorating characteristics of the diminished parcial pressure of oxygen related to prolonged efforts, and not yet acclimatized — on a safety degree — would try to perform on the same rhythm, or in the same proportion, as those condicionated in lower leveis, creating a state of fatigue that would lead them to dismays, vomits, headaches, nausea, etc. Thus, the problem is only associated with the physical condition improvement, the adaptation to the particularities of efforts at altitudes and an adequated acclimatization.

Brazilians athlets will need a larger acclimatization period than those who come from temperate climate regions. Besides altitude, it must be considered that local temperature/humidity in september/octuber period, are out of confort zone range of natives from tropical and subtropical areas. It is suposed, also, that the athletes from southern part of the country have better results in this processing. The functional acclimatization period — the minimum required to attain maximum efficiency in the new local conditions — will probably range from 3 to 5 weeks. However, a 2 or 3 weeks period on high leveis (up to 2800m) before departure, and short trainning sessions and competions at altitudes will improve the processing conditions.

Possibly, the most part of the research works on the subject of acclimatization in Mexico was distorted due to the changes in time zones. Our specific experiments on that matter, connected to the same fisiological parameters normally established in Mexico, in relation of a region at sea levei, four time zones eastward and similar climatic conditions, pointed out particularly importante variations. No matter the imponderability of biometeorogical experimentation and the consequent scepticism toward such results, it would be advisable to condicionate our athletes — at long range — to the mexican time.

Physical fitness is an absolute "must" on the trainning program. On the other hand, the trainning methods must be well adjusted on the matter of loads and intervals while performing in mountain stages and during the acclimatization period.

Low pressure chambers are very usefull to prepare and to observe the athlete submitted to hipoxy. Even far from optimum simulation of acclimatization, some fisiological parameters are satisfactorily attained and individual reactions to altitude can be efficiently tested.

Some preventive measures must be taken — from the departure day — regarding diarrhea. It is necessary to keep in mind that such ilness might rend the athlete useless from competition and that Brazilian athletes' resistance to the "turista" cannot be trusted. There must be a strict discipline on food and drink consumption, as a safety measure.

The low levei of humidity in the air, will cause a permanent status of dehydration. The athletes must be advised to drink water preferably between meals. Is is also advisable to use portable humidifiers (humidors) in the rooms.

The adaptability to altitude will be affected by organic disturbances, that will require for clinicai surveillance. Anomalous athlets must be dismissed before departure and vaccination is to be planned in advance.

When in high leveis, care should be taken to choose highcarbohydrate food. During adaptation period it is expected a substantical raise in food consumption. In Mexico, this increase in our athletes specifically will be related to ali meals, except dinner.

The "Altitude Trainning" method uses altitude as a training load to develop resistance and endurance. Basically, the utilization of altitude for this type of physical preparation does not restrict itself to training in altitudes, but consists in the passage from one levei to another, in a way as to attain a progressive decline in the partial oxygen pressure. If an athlete makes an effort at a certain altitude, or in an amplitude of reduced variation, organism will have a tendency to acclimatization to that levei and the stressing factor will disappear after some period of time. Thus, it is a method "of" altitude, and not "for" altitude. On the particular case of Mexico City, such a system would be effective only between 2240 ande 2800 meters.

Massage is much more important in altitude thant ta sea level. It should be a normal practice — after training or competition — to accelerate the athlete's muscular recovery.

Psychological preparation is another "must" for the competitions in Mexico. Misinformation or distortion of the facts, might endanger the athletic performance.

Exercises thal require permanente effort of the arms must be considered in training adjustments, to enhance muscular resistance of the arms.

The concentration of the Brazilian selection for the 1970 World Football Championship must take place on the higher city of the games' program, to avoid the consequences of partial oxygen pressure changes. Considering that the event will occur in june, we can foresee a handicap for the natives of tropical climates, regardless of the specific acclimatization to altitude.

RESUMÉ

L'altitude, par soi, ne cause aucun mal physique. Une quantité considérable de preuves témoigne que la plupart des accidents sont dus au franchissement de la barrière des possibilités dont les limites se trouvent reduites par les conditions intrinsèques de la situation atmosphérique de l'altitude: les athlètes, ignorant les caractéristiques détériorantes de la pression partielle de l'oxygène reduite par rapport aux efforts prolongés, et non encore suffisammente habitués au climat, s'engageraient dans un même rythme ou proportion conditionés à des niveaux plus bas, donnant lieu en conséquence à un état de fatique qui causerait des évanouissements, maux de tête, vomissements, nausées, etc. Donc, le problèm se réduit au perfectionnement de la forme physique, à l'adaptation aux conditions de l'effort à l'altitude du local et à une acclimatation adéquate.

Les athlètes brésiliens auront besoin d'une période d'acclimatation plus grande que ceux venant de régions de climat tempéré. Outre l'altitude, il faut considérer aussi que les valeurs de température-humidité pendant les mois de septembre-octubre, dans la région en question ne correspondent pas a ce qui constituerait des zones de confort pour les habitants des tropiques et soustropiques. Il est à prévoir que les athlètes du sud du Brésil trouveront plus facile de s'habituer aux nouvelles conditions. Problablement, le temps fonctionnel de l'acclimatation — c'est à dire, la période minimum pour obtenir le maximum de résultats sans les nouvelles conditions ambiantes — sera de 3 à 5 semaines. Cependant, un échelonnement de 2 à 3 semaines dans une région dont l'altitude va jusqu'à 2800 mètres, bien comme des courtes séances d'entrainement et compétition dans les montagnes pourront offrir des conditions plus avantageuses à l'acclimatation.

Il arrive peut être que la plupart des recherces faites au Méxique au sujet de l'acclimatation aient souffert d'innombrables détours à cause du changemet des fuseaux horaires. Nos expériences spécifiques sur ces altérations autour des mêmes paramètres physiologiques, vérifiés au Méxique, par rapport à une région au niveau de la mer, située à 4 fuseaux horaires à l'est et sous des conditions climatiques semblables, nous ont présenté des variations vraiment remarquables. Vu l'impossibilité d'une nouvelle expérimentation biométéorologique et les réserves à faire vis-à-vis de ces résultats, il est prudente de conditionner nos athlètes, à long échéance, à l'horaire méxicain.

La préparation phyhique occupe néccesairemente la première place dans le programme d'entrainement. Celui-ci doit être bien adapté en ce qui concerne les périodes d'effort et les intervalles pendant les exercices dans les montagnes, pendant la période de l'acclimatation au milieu.

Les caissons à basse pression sont très utiles pour préparer et observer l'athlète aux conditions d'hypoxie. Quoique ne pouvant pas simuler l'ambiance désirée, ils sont suffisants pour quelques paramètres physiologiques compris dans le procédé, et offrente aussi des moyens éfficaces pour vérifier les réactions individualles à l'autitude.

Les moyens préventifs en ce qui concerne la diarrhée doivent être prévus et appliqués dès le jour du départ. II faut remarquer que l'apparition de ce mal peut écarter l'athlète de la compétition, et que la présumée résistance des athlètès brésiliens à la "turista" n'est pas digne de foi. II faut prescrire des règles disciplinaires très sévères quant aux aliments et boissons, à titre de précaution.

Le taux d'humidité de l'air pourra provoquer une situation permanente de déshydratation. II faudra conseiller des athlètes à boire de l'eau de préférence entre les repas. En outre, l'instalation de dispositifs portatifs d'humidification dans les chambres pendant la nuit est souhaitable.

Le moindre désordre organique réduit le rythme d'adaptation à l'altitude et dans ce cas l'observation clinique est de la plus grande importance. Les athlètes frappés d'anomalies avant le départ doivent être exclus de la delegation. La vaccination doit être appliquée avec beaucoup d'antécédance.

L'alimentation dans les régions élevées doit être riche surtout en glycides. II y aura problablement un accroissement de la consommation et manque d'appétit au dinner parmi les athlètes brésiliens pendante la période d'adaptation au Méxique.

La méthode "ALTITUDE TRAINANG" utilise l'altitude comme "charge" dans le développement des qualités de résistance et endurance. Basiquement, l'utilisation de l'altitude pour ce type de préparation physique ne se borne pas à l'entrainement dans les hautes régions, mais plutôt à passer d'un niveau à l'autre de façon à atteindre la chute progressive de la pression partielle de l'oxygène. Si l'athlète fournit un effort à une altitude donnée, ou sur une gamme de variation réduite, l'organisme tend à s'acclimater à ce niveau, et après quelque temps l'effet de "stress" disparait. II s' agit donc d'une méthode "d'altitudes" et non pas "pour l'altitude". Dans le cas particulier de la Ville du Méxique ce système n'atteindrait les résultats souhaités que sur la gamme de 2240/2800 mètres.

Le massage est plus important à grande altitude qu'au niveau de la mer. On doit l'ordonner après tous les exercies ou compétitions, pour rendre plus rapide la récupération musculaires des athlètes.

La préparation psychologique est absolument essentielle aux compétitions au Méxique. Le manque d'information aussi bien que la dénaturation des faits peuvent nuire profundément à la performance des athlètes.

Les exercices exigeante un effort soutenu des bras doivent être réglés pendant l'entrainement en ce qui concerne la résistance musculaire localisée dans les membres supérieurs.

Pour le Championnat Mondial de Football de 1970 la concentration de l'équipe brésilenne devra être installée dans la ville la plus haut placée de la série des disputes, afin d'éviter les conséquences négatives de la variation de pression partielle de l'oxygène. Considérant la saison des juex — juin — on peut prévoir un avantage pour les athlètes originaires de climats tropicauxs sans tenir compte de l'acclimatation spécifique à l'altitude.

REFERÊNCIAS DE BASE

ANDRIVET, R. (1966) — "Rapport sur Mexico", Relatório do Ministério da Juventude e dos Esportes, Paris.

AZEMAR, L. (1967) — "Étude Comparative de Performances Réalisées à l'Altitude de Font Romeu et à Paris", Médecine Éducation Physique et Sport, n.º 2, pág. 18.

BISSON, A. (1966) — "Deuxième Semaine International du Sport de Mexico", Relatório do Ministério da Juventude e dos Esports, Paris.

CABEZA, J F. (1967) — "Informe para el Comité Olímpico Español sôbre los Estudios Realizados en la II Semana Preolímpica de Mejico por um Grupo de Médicos Españoles", Comité Olímpico, Madri.

DEBERRE, J. (1966) — "Rapport de Mexico 1966", Ministério da Juventude e dos Esportes, Paris.

IKEDA, F. e colaboradores (1966) — "Relatório sôbre os problemas da altitude no México", (publicado em língua japonésa), Federação de Esportes Amadores do Japão, Tóquio.

ILIEV, I. e KRUSTEV, K. (1967) — "Lesson of the Pre-Olimpic Week in Mexico", Bulletin D'Information n.º 1, 1967, Comité Olympique Bulgare, Sofia.

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE EFFECTS OF ALTITUDE ON PHYSICAL PERFORMANCE — ALBUQUERQUE, N.M., U.S.A. (1966) — "Proceedings". Athletic Institude, Chicago, U.S.A., 1966.

PEREIRA DA COSTA, L. (1967) — "A Atividade Desportiva nos Climas Tropicais e uma Solução Experimental: o Altitude Training", Comissão Desportiva das Fôrças Armadas, Rio de Janeiro.

PUGH, L.G.C., DEAN, P., CRISP, T., OLVER, R., LEMASURIER, J. e OWEN, R. (1966) — "Report of Medicai Research Project into Effects of Altitude in Mexico City in 1965", British Olympic Association, Londres.

PUGH, L. G. C. (1966) — "Report to the Medicai Committee", British Olympic Association — Investigation in Mexico City, Londres.

REINDELL, H. (1967) — "Bericht über die Medizinischen Versuche zur Vorbereitung auf die Olympischen Spiele 1968 in Mexico", Nationales Olympisches Komitee für Deutschland, Frankfurt.

SCHONHOLZER, G. (1967) — "Problems in Intensive Athletics at Medium Altitudes", Sport International, n.º 36/e, pág. 15.

SOLLBERGER, A. (1965) — "Biological Rhythm Research", Elsevier Publishing Co., Amsterdam.

STEPHAN, B. (1966) — "Compte-Rendu du Stage Pre-Olympique de Septembre 1966 à Font-Romeu", Relatório do Ministério da Juventude e dos Esportes, Paris.

TATARELLI, G. (1966) — "L'attivitá sportiva svolta media altitudine", Centro Studi di Medicina Navale, La Spezia.

THIEBAULT, J. (1966) — "Aperçus sur les Problémes de l'Adaptation du Sportif en Moyenne Altitude", La France Médicale, agósto-setembro, n.º 7, pág. 321.

TROMP, S. W. (1963) — "Medicai Biometeorology", Elsevier Publishing Co., Amsterdam.

VAN DEN BOSSCHE, F. (1967) — "La deuxième Semaine Pré-Olympique", SPORT, janeiro de 1967, Bruxelas.

VENERANDO, A. (1965) — "Problemi e Prospettive dela Medicina dello Sport in Vista delle Olimpiadi di Cittá dei Messico", Conferenze, Federazione Medico-Sportiva Italiana, 1966.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

AJELLO, L. (1959) — "I Bioritimi", Edizione Minerva Médica, Turim.

BALKE, B. (1965) — "Altitude and Maximum Performance", J.A.M.A. de novembro de 1965.

BANISTER, E. W. (1966) — "Training for Altitude", Track Technique, n.º 26, dezembro, página 804.

BARBASHOVA, Z. I. (1964) — "Celular levei of Adaptation", Apud "Adaptation to the Environment" D. B. DILL (editor), Handbook of Physiology, Section 4, Williams & Wilkins, pág. 37-54, Baltimore.

BARCROPT, J., ELLIOT, R. H. E., FRASER, F. R., HERKEL, W., MATHEUS, B. H. C. e TALAAT, M. (1934) — Journal of Physiology n.º 82, pág. 369, 1934 — Citação de HERLITZKA.

BHATIA, B., THOMAS, S. e PORKAYASTHA, S. A. (1966) — "Seasonal Variations in the Survival Index of Rats at Simulated High Altitude", International Journal of Biometeorology, julho, págs. 63/69.

BIERSTEKER, E. (1967) — Citação de "La Chronique de nos Services", Sport, julho, pág. 190.

BOGEY, R., HALLBERG, E. e BOETE, J. (1966) — "Nous Avons Lu pour Vous", comentário da Revista "Médecine, Education Physique et Sport", n.º 2, 2.º trimestre, Paris.

BOGEY, R., HALLBERG, E. e BOETE, J. (1966) — "Preparation en Altitude de Robert Bogey en Vue du Record de l'Heure", Bulletin de l'Amicale des Entraineurs Français d'Athléstisme, janeiro, n.º 10, Paris.

BOLETIM N.º 3 (1966) — Comitê Organizador de los Juegos de la XIX Olimpìada, México, D. F.

BOLETIM n.º 4 (1966) — Comitê Organizador de los Juegos de la XIX Olimpiada, México, D. F.

BRITTO, A. H. (1966) — "Influência do Clima sôbre a Espécie Humana e suas Relações na Educação Física dos Países Tropicais", III Congresso Luso-Brasileiro de Educação Física, Luanda, Angola.

CASTELLO, A. 1967) — "Technique d'Acclimatation et Suracclimatation", Médecine Education Physique et Sport, n.º 2, pág. 38.

COUNSILMAN, J. (1967) — Citação no artigo "Informaciones Tecnicas — México 68", Stadium, n.º 4, julho, pág. 37.

COUTINHO, R. (1966) — "Noções de Fisiologia da Nutrição", pág. 155, Edições O Cruzeiro, Rio de Janeiro.

CRAMMER, J. A. (1965) — "Rhythm of Life", British Medicine Journal, dezembro, pág. 1 606, Londres.

CREFF, A. (1966) — Citação em "Los Efectos de la Altura en la Fisiologia dei Atleta", Boletim Oficial da XIX Olimpiada, n.º 3, abril, pág. 14.

CRESPIN, M. (1966) — Citação m "Los Efectos de la Altura en la Fisiologia dei Atleta — Observaciones medicas", Boletim Oficial — XIX Olimpiada, n.º 3, abril.

DICKER, B. E. (1965) — "A Climate Chamber for Research in Environmental Physiology", The Journal of The Instituition of Engineers, julho-agôsto, Austrália.

DILL, D. B. (1964) — "Handbook of Physiology: sec. 4, Adaptation to the Environment", American Physiology Society Publishers, Washington.

DIRIX, AJ. (1967) — "Adaptation de l'Organisme aux Efforts Sportifs en Altitude", Médecine Education Physique et Sport, n.º 2, pág. 44.

DIRIX, A. e VAN DEN BOSSCHE, F. (1967) — "La Deuxième Semaine Pré-Olympique — Conclusions Médicales", Sport, janeiro, n.º 1, pág. 33, Bruxelas.
EMME, A. (1962) — "The Clock of Living Nature", Peace Publishers (versão inglêsa), Moscou.
ESPINAS, J. (1967) — "Variations du Poids, du Pouls et de la Tension Artérielle de Repos au Cours du Séjour en Altitude", Médecine Éducation Physique et Sport, n.º 2, pág. 9.
FINDLAY, J. D. e MCLEAN, J. A. (1963) — "Climatic Chamber Treatments General Construction and Phyisical Principies Involved", apud "Medicai Biometeorology", vide referência TROMP.
PHILLIPS, R. W. (1953) — "Breeding Livestock Adapted to Unfavorable Environments", FAO Agricultural Studies, N.º 1 FAO, Roma.
FOLK, E. G. (1966) — "Introduction to Environmental Physiology", Lea and Febiger, Philadelphia.
GODDARD, R. F. (1966) — "Acclimatization: Key to Performance", Medicine in Sports, volume 6, n.º 3, junho.
GODDARD, R. F. (1966) — Citação do artigo "Los Efectos de la Altura en la Fisiologia del Atleta", Boletim Oficial n.º 3, XIX Olimpiada, abril, pág. 12.
GOSLING, H. L. (1965) — "Fuso Horário e Rendimento Desportivo", Arquivos da Escola Nacional de Educação Fisica e Desportos, julho-dezembro, n.º 20, págs. 50, Rio de Janeiro.
GRANDJEAN, E., BONI, A. E MORIKOFER, W. (1957) — "L'Homme et l'Altitude — Physiologie et Pathologie de l'Altitude", J. R. Geigy S.A., Basileia, Suiça.
GRANDJEAN, E. (1965) — Citado por Tatarelli (Vide referência).
HAMILTON, C. L. (1965) — "Control of Food Intake", capitulo do livro "Physiological Controls and Regulations", de YAMAMOTO, W. S. e BROBECK, J. R., W. B. SAUNDERS Co., Philadelphia.
HARTIALA, K. (1966) — Citação em "El Dilema de la Altura", Órbita Deportiva, outubro, n.º 8, Vol. 1, Miami.
HARTMANN e LÜFT — Citação de ROCA (1965).
HARTMANN (1941) — Citação de S'JONGERS (1966).
HEBBELINCK, M. (1966) — "L'Influence de l'Altitude Moyenne sur le Capacité de Performance", Sport, n.º 2, abril, Bruxelas.
HERLITZKA, A. (1945) — "Fisiologia dei Trabajo Humano", Ed. Americalee, Buenos Aires.
HITTMAIR, A. (1964) — "Las Vacaciones dei Médico", La Medicina y los Viajes, Documenta Geigy, Basilea, Suiça.
HURTADO, A. (1964) — "Animals et High Altitude: resident man", Capitulo do livro "Handbook of Physiology", Section 4, Williams & Wilkins, Baltimore.
HURTADO, A. (1964) — "Acclimatization to High Altitudes", Apud "Medicai Biometeoroiogy", pág. 426, vide referência TROMP.
HUNT, J. (1953) — "The Ascent of Everest", pág. 275. London, Hodder & Stoughton, Londres.
KAMUTI, J. (1967) — "La Sicosis de México ya na Obsesioha a los Hungaros", Revista Húngara, n.º 4, 1967.
KARPOVICH, P. V. (1965) — "Physiology of Muscular Activity", Saunders Co., Philadelphia.
KEAN, B. H. e TUCKER, H. A. (1964): "Diarrea de los viajeros", Documenta Geigy, J. R. Geigy S. A., Basilea, Suiça.

KLEITMAN .N. (1939) — "Sleep and Wakefulness". Chicago University Press, Chicago.
KOLODNY, A. e KIVRIN, V. (1966) — "La Cuadra Olimpica Camino de México". El Deporte en la URSS. n.º 5. pág. 3.
KRAL. J. (1967) — "Les Recherches sur l'Hypoxie et la Moyeanne Altitude faites en Tchecoslovaquie". Médecine Education et Sport, n.º 2, pág. 40.
KRUSTEV. K. (1963) — Bulletin d'Information. Comitê Olympique Bulgare. Sofia.
LAFONTAINE. E., LAPLANE. R. e LAVERNHE, J. (1964) — "An Investigation on the Subjective Effects of Time Changes on Flying Staff in Civil Aviation". Air France. Medical Department, Paris.
LEMASURIER. J. (1967) — "Project Mexico City", Track Tecnique, n.º 28. junho. pág. 870.
LE MESSURIER. D. H. (1967) — "Physiology of Altitude Acclimatization", Track Tecnique, pág. 845, março, n.º 27.
LETUNOV. S. (1966) — Citação em "El Deportista a la Altura de 2 200 metros". El Deporte em la URSS. n.º 7.
MAC FARLANE, W. V. (1963) — "General Physiological Mechanisms of Acclimatitation", in "M e d i c a i Briometeorology", vide referência TROMP.
MEYER. GASTON (1965) — "...More ou Altitude". Sport International. n.º 27, pág. 32, Bruxelas.
MOLLET. R. (1963) — "L'Entrainement Total" — Cross Promenade", Conseil International du Sport Militaire, Bruxelles.
MOLLET. R. (1961) — "L'Entrainement Total — Power Training". Edição CISM, Bruxelas.
MONGE. C. (1960) — "Aclimatacion en los Andes", Facultad de Medicina de Lima, Peru.
MONGE, C. (1954) — "Hombre, Clima y Cambios de Altitude", Anales de Faculdad de Medicina de Lima, tomo XXXVII, n.º, Lima.
MUMENTHALER, M. (1955) — "Influence de l'Hypoxie sur el Résultat du Test de Rorschach", Médecine Aéronautique, n.º 10, pág. 31.
NORAN. S. (1967) — "Un Test Utile", Bulletin Olympique Roumain, n.º 36, pág. 10.
NÜCKEL. H. e LINCKE, G. (1960) — "Klimakammer Therapie", International Journal of Biometerology, n.º 4. Amsterdam.
PEREIRA DA COSTA, L. (1957) — "Interpretation of Biological Rhythms Changes during Acclimatization in Relation to Physical Activities". Project of Research no. 1/1967/CDFA. Comissão Desportiva das Fôrças Armadas, Rio de Janeiro.
PEREIRA DA COSTA. L. (1967) — "Problemáticas das Conseqüências das Mudanças de Fusos Horários nos Desportistas", trabalho a ser publicado.
PLAS. F. (1967) — "Problemes Poses par les Activites Sportives en Altitude". Médecine Education Physique et Sport. pág. 23, Número Spécial.
PLAS. F.. CHESNE, H.. CHARRIEAN. J. e DUTHOIT. J. (1967) — "Variations des Corticoides Surrenaliens sous l'Influence de l'Entrainement Sportif en Altitude". Médecine Éducation Physique et Sport. n.º 2. pág.4.
PRETTELT. J. (1965) — "Efeitos da Altitude sôbre o Rendimento do Trabalho". Arquivos da Esc. Nac. de Educação Física e Desportos, n.º 20. julho-dezembro. Rio de Janeiro.
PUGH. L. G. C. E. (1965) — "Altitude and Athletic Performance". Nature. setembro, n.º 5 004. pág. 1 397.

QUESTEL, R. (1966) — "Première Conclusion sur l'Experimentation Medical a la Deuxième Semaine Preolympique de Mexico", Rapport du Mmistère de la Jeunesse e des Sports.
REEVES, J. T., JOKL, P. e COHN, J. E. (1965) — "Performance of Olympic Runners at Altitudes of 7 350 and 5 350 Feet", American Revue of Respiratory Resease, 92, pág. 813.
REINBERG, A. e GHATA, J. (1957) — "Rythnes et Cycles Biologiques", Presses Unniversitaires de France, Paris.
RIVOLIER, J. (1956) — "Médecine et Montagne", Arthand Masson & Cie., Paris.
ROCA, A. C. (1965) — "La Aclimatación dei Deportista a la Altura", Anais do V Congresso de Agrupamento Latino de Medicina Flsica e dos Desportos, Ministério da Educação Nacional, Lisboa.
ROEDER, H. (1966) — Citação de "Los Efectos de la Altura en la Fisiologia del Atleta". Boletim Oficial da XIX Olimplada, n.º 3, abril, pág. 14.
ROSSIER, H., BÜHLMANN, A. e WIESINGER, K. (1962) — "Fisiologia Y Fisiopatologia de la Respiración", Ed. Delachoux et Histlé, Nenchâtel, Suíça.
SALTIN, B. (1967) — Citação in "Adaptation à l'Altitude des Athlètes Italiens à l'Occasion des Jeux Olympiques de Mexico", vide referência SCANO.
SARGENT, F. — TROMP, S.W. — BECKER, F. — BIANCA, W. — BREZOWSKY, H. — BUETTNER, K. J. K. — CLIFTON, M. — DIRNAGL, K. — FURMA, K. L. — HAUFE, W. O. — JUNGMANN, H — KRUEGER, A. P. — LANDESBERG, H. E. — MacFARLANE, W. V. — PAGE, J. K. — REITER, R. — WEIHE, W. H. — YOSHIMURA, H. (1964) — "A Survey of Human Biometeorology", World Meteorological Organization, Technical Note n.º 65, Genebra.
SATAKE, T. (1967) — "Cardiac and Pulmorany Responses in Men under Hypoxic Conditions", International Journal of Biometeorology, volume 11, n.º 1, pág. 132.
SCANO, A. (1967) — "Adaptation à l'Altitude des Athlètes Italiens à l'Occasion des Jeux Olympique de México", Sport International, n.º 35, pág. 4.
SCHONHOLZER, G. (1967) — "Quelques Réflexions sur la Relation entre la Musculation et l'Entrainement de l'Endurance en Altitude", Médecine Education Physique et Sport, n.º 2, pág. 45.
SELYE, H. (1965) — "Stress — A Tensão da Vida", Ibrasa S. A., São Paulo.
SELYE, H. (1950) — "The Physiology and Pathology of Exposure to Stress", Acta, Inc., Medical Publishers, Montreal.
S'JONGERS, J. J. (1966) — "Les Effets Bénéfiques et Néfastes de l'Altitude sur l'Homme", Sport, n.º 4, outubro, pág. 210, Bruxelas.
S'JONGERS, J. J. (1967) — "Les Effets Bénéfiques et Néfastes de l'Altitude sur l'Homme", Sport, n.º 2, abril, pág. 90, (suite et fin), Bruxelas.
STARLING, E. H. e EVANS, C. L. (1952) — "Princlpios de Fisiologia Humana", Aguilar S.A., Madri.
STEGER, J. M. (1965) — "Les Concurs et l'Altitude", Sport International, n.º 28, pág. 16. 1965, Bruxelas.
THIEBAULT, J. (1967) — "Compte-Rendu de la Reunion des Masseaurs Kinesitherapeutes", Ministério da Juventude e dos Esportes, Paris.
TROMP, S. W. (1963) — "Human Biometeorology", International Journal of Biometeorology, vol. 7, pág. 145.

VELASQUEZ, T. (1964) — "Response to Physical Activity during Adaptation to Altitude". Capítulo do livro "The Physiological Effects of High Altitude de W. H. Weihe, Pergamon Press, Oxford.
VELZIAN, J. (1967) — "When the Wanderers Settle Down", World Sport, fevereiro, Londres.
VENERANDO, A. (1966) — "Conferenze", Federazione Medico-Sportiva Italiana, Roma.
VERZAR, F., DOETSCH, R. e VOGTLI, W. (1945) — "Hohenklima-Forschungen des Basler Physiologischen Instituts", Bâle, Citação de Grandjean, Boni e Morikofer (Vice-referência).
VIOLETTE, F. (1967) — Citação de SCANO, (vide referência).
WILT. F. (1965) — "Editorial", Track Technique, setembro, n.º 21.
YAMAMOTO, W. S. e BROBECK, J. R. (1965) — "Physiological Controls and Regulations", Saunders Co., Philadelphia.