

# A Prova de Bürger

## Seu valor e suas aplicações em Educação Física

pelo Dr. Luiz da Silva Tavares  
Capitão Médico

Modernamente, classifica a escola alemã os esforços físicos em dois grupos:

a -- esforços que se prolongam por um espaço de tempo variável e cuja execução exige maior frequência e maior amplitude dos movimentos respiratórios, como, por exemplo: a natação e as corridas (exceção da de 100 metros).

b -- esforços máximos, de curta duração, que se executam com a respiração retida, aos quais pertencem os chamados exercícios de força, tais como: os lançamentos e o levantamento de peso.

E' comum, nos diferentes exercícios e atividades desportivas, encontrarem-se associadas as duas variedades supracitadas; assim sucede na luta, no remo, na ginástica de aparelhos, etc.

Os efeitos dos exercícios de uma e outra natureza sobre o aparelho circulatório são inteiramente diversos.

Uma simples contagem do pulso num e noutro caso patenteia já esta diversidade. Com efeito, enquanto que nos exercícios de força a frequência do pulso eleva-se rapidamente para, terminado o esforço, cair quasi instantaneamente ao valor de repouso, nos demais exercícios, sobe ela progressivamente, até atingir um nível que se mantém constante por tempo variável, para, finalizado o trabalho, cair, sem atingir, entretanto, o nível de repouso tão prontamente.

O comportamento da pressão arte-

rial é também dissemelhante num e noutro caso: nos exercícios de força, as variações da pressão são intensas e instantâneas, porém, fugazes, isto é, cessam com a interrupção do trabalho; nos demais esforços, ao contrário, persistem elas por tempo mais ou menos longo.

O estudo electrocardiográfico e esfigmográfico, o estudo das variações da pressão venosa, bem como o exame radiológico do coração, confirmam o diferente comportamento do aparelho circulatório, quando solicitado por exercícios de uma ou outra ordem.

Tal diversidade de comportamento corre por conta do fenômeno de Valsalva que, contrariamente ao que sucede nos esforços de velocidade e resistência (praticados com a respiração livre), existe sempre nos esforços que se realizam com a respiração retida.

Realmente, para praticar exercícios desta natureza (imaginamos o levantamento de que um grande peso), deve o indivíduo fixar o tórax em posição respiratória e em seguida, mantendo fechada a glote, pôr em ação todos os seus músculos expiradores, e isto exatamente para que os músculos dos membros possam ter um forte ponto de apoio.

Esta manobra traz como consequência um aumento de pressão intra-torácica que se vai fazer sentir fortemente sobre as veias cavas, mas mais inten-

samente ainda sobre a rede capilar dos pulmões. O afluxo de sangue ao coração direito e mais notavelmente ainda ao esquerdo, diminui assim acentuadamente, acumulando-se o sangue, por assim dizer, no domínio das cavas, principalmente no da cava superior, o que se evidencia pela rápida e forte turgescência do sistema venoso braquial e cefálico.

Ora, si se fizer, durante tais esforços, uma radioscopia do coração, ver-se-á quanto esta viscera diminui de volume. Bürger, que praticou inúmeras pesquisas roentgenológicas nos exercícios de força, admite que, para um aumento da pressão intra-torácica de 50 m.m. de Hg. durante 5 segundos, há uma diminuição média da sombra cardíaca de 13 % do volume em repouso (telerradiografias). Esta diminuição varia, entretanto, com a duração e a intensidade do esforço e bem assim com o biotipo, pois corações globulosos, de forte musculatura, reduzem-se menos que os corações em gota, hipoplásticos.

Em sua longa experiência, encontrou Bürger casos em que este mesmo tipo de esforço era capaz de determinar a síncope, e, a tais indivíduos, chamou ele *tipos cardiacos sincopótopos*.

Regra geral, eram estes indivíduos de grande estatura, esguios, de coração relativamente pequeno. Em alguns mesmo, a redução de volume do coração durante o esforço foi tão acentuada que a sombra deste órgão desapa-

recia por detrás da coluna vertebral. O diâmetro aórtico de tais indivíduos diminuía sensivelmente, e seu pulso mal se podia sentir, surgindo o colapso evidentemente quando a quantidade de sangue contida nas corótidas, fosse tão pequena que não mais permitisse uma irrigação cerebral suficiente. Conseqüentemente a esta isquemia cerebral surgiam: midriase, sudorese mais ou menos intensa, convulsões clônicas da face e das extremidades dos membros superiores e perda do conhecimento.

Para alguns autores, a morte súbita dos mergulhadores explica-se exatamente pelo mecanismo descrito do rápido colapso, conseqüentemente ao aumento da pressão intra-torácica.

eficiente para, de algum modo, substituí-lo.

Nesta prova — a *Pressdruckprobe* — evidencia-se a eficiência do aparelho circulatório aos exercícios de força, submetendo o indivíduo a um esforço de compressão (expirar fortemente num manômetro de mercúrio, elevando a coluna líquida a 50 m. m. durante 20 segundos consecutivos), estudando antes, durante e depois d'este, as variações da pressão arterial máxima.

O princípio desta prova é o já referido fenômeno de Valsalva: o aumento da pressão intratorácica provoca, na circulação pulmonar, uma resistência à passagem do sangue do ven-

trículo direito ao ventrículo esquerdo e da pressão sanguínea periférica.

Compreende a prova de Bürger 6 tomadas da pressão arterial máxima, a saber:

1.<sup>a</sup> tomada — estando o indivíduo em repouso.

2.<sup>a</sup> tomada — após 10 movimentos respiratórios profundos executados em 20 segundos.

3.<sup>a</sup> tomada — imediatamente após o início do esforço de compressão (50 mm. de Hg.).

4.<sup>a</sup> tomada — após 20 segundos de permanente esforço de compressão (50 mm. de Hg.).

5.<sup>a</sup> tomada — imediatamente após a retomada da respiração.

6.<sup>a</sup> tomada — 20 segundos mais tarde.

O aparelho imaginado por Bürger — o sinal manômetro — é de real valor, pois permite a rápida tomada da pressão arterial mas, com alguma prática, pode-se utilizar em substituição, e com bons resultados, um simples manômetro de mercúrio.

Após inúmeras observações, pôde Bürger, estatisticamente, obter o aspecto da curva de pressão arterial máxima no decorrer de sua prova. Este não é o mesmo para todos os indivíduos e, uma vez que se desprezem as pequenas variações individuais, dá origem aos 3 tipos, denominados por ele:

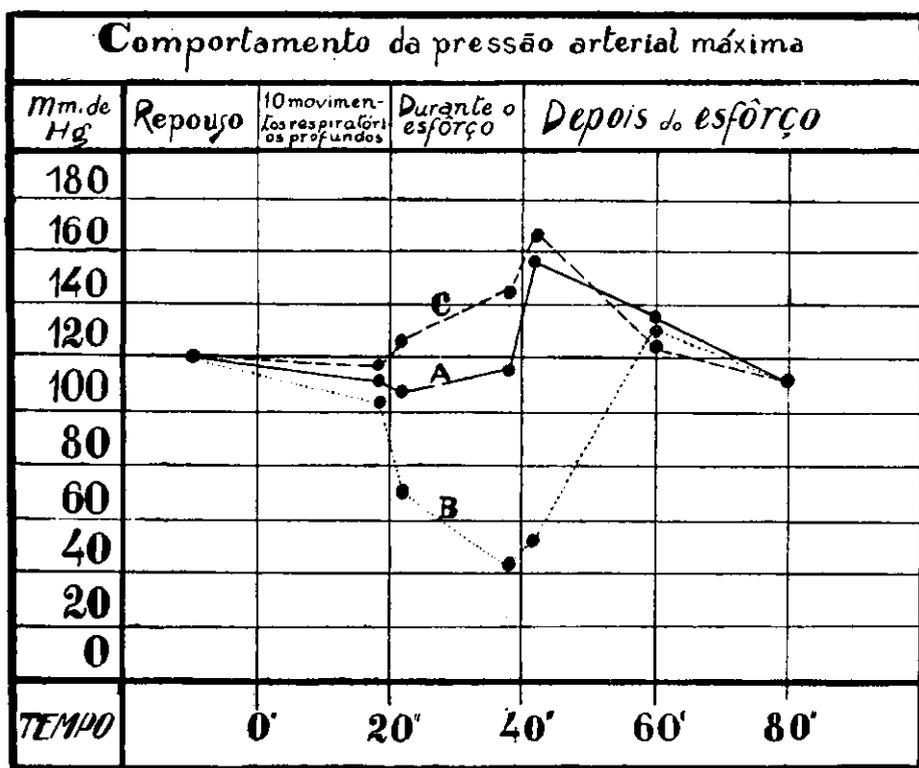
Tipo A — encontrado nos indivíduos de coração normal.

Tipo B — encontrado nos indivíduos de coração astênico.

Tipo C — encontrado nos desportistas (coração hipertrofiado).

Como mostra a figura, os indivíduos de coração normal (tipo A) apresentam leve queda da pressão arterial durante os movimentos respiratórios profundos, queda esta que se acentua um pouco mais no início do esforço de compressão, atingindo, entretanto, a pressão sanguínea, no fim d'este, um valor próximo do inicial, para subir sensivelmente na fase post-compressiva. Os sincopótipos (tipo B) têm após a queda provocada pelos movimentos respiratórios profundos uma acentuada hipotensão, reascendendo a pressão arterial na fase post-compressiva lentamente, até o valor de repouso. Os desportistas mostram, mesmo durante o esforço, um notável aumento da pressão sanguínea (20 a 30 m.m. de Hg.), que se acentua ainda mais na retomada da respiração livre.

Eis em rápidas linhas, o que é a prova de Bürger, quais suas bases fisiológicas e qual sua finalidade, realmente de grande alcance prático no desporto.



- A — Coração normal.  
 B — Coração astênico, tipo sincopótipo.  
 C — Coração do desportista.

Não é necessário enaltecer a importância prática d'este estudo radiológico do coração, bastando lembrar que é por meio d'ele que poderemos descobrir dentre os candidatos aos desportos, quais os sincopótipos, para proibir-lhes todas as atividades desportivas que, por comprometimento do aparelho circulatório, possam causar acidentes graves ou mesmo a morte, tais sejam: os exercícios em barras, trapézio, paralelas, levantamento de peso, mergulhos, saltos de trampolim, etc., etc.

Como, entretanto, nem sempre é possível praticar nos clubes e associações desportivas o exame radiológico do coração, Bürger, procurando remediar essa falha, imaginou uma prova

trículo direito à aurícula esquerda. Esta resistência é vencida mais ou menos rapidamente pelo coração direito, segundo sua força e capacidade de adaptação. Tanto mais rápida esta, tanto menores as oscilações da pressão sanguínea na aorta e em todo o sistema arterial periférico durante o aumento da pressão intratorácica.

O volume-minuto do ventrículo esquerdo permanecerá inalterável se a frequência do pulso subir durante o esforço proporcionalmente. Si, porém, o coração direito mal ou dificilmente consegue vencer, ou não consegue em absoluto dominar a resistência pulmonar, então resultaria disso menor plenitude do ventrículo esquerdo com