

Avaliação da Flexibilidade: Valores Normativos do Flexiteste dos 5 aos 91 Anos de Idade

Flexibility Assessment: Normative Values for Flexitest from 5 to 91 Years of Age

Claudio Gil Soares de Araújo

Clínica de Medicina do Exercício (CLINIMEX), Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Resumo

Fundamento: O exercício físico é um instrumento de promoção de saúde e sua prescrição deve ser baseada em evidências científicas. A flexibilidade é um dos principais componentes da aptidão física, está relacionada ao desempenho e à saúde, e é definida como a amplitude máxima passiva fisiológica de um dado movimento articular. Considerando sua especificidade, a avaliação da flexibilidade deve contemplar diversos movimentos. Introduzido em 1980 e com a publicação de mapas redesenhados em 1986, o Flexiteste consiste na avaliação da mobilidade em uma escala de 0 a 4. Pela soma dos resultados da mobilidade de cada um dos vinte movimentos articulares testados, é possível obter um escore global denominado Flexíndice.

Objetivo: Apresentar valores normativos atualizados do Flexiteste.

Métodos: Este trabalho baseia-se em dados de 4.711 indivíduos não-atletas (2.943 homens e 1.768 mulheres) com idade entre 5 e 91 anos. Todos os dados foram colhidos por avaliadores experientes e cerca de 70% deles pelo próprio autor do método.

Resultados: Considerando a distribuição não-paramétrica e a heterocedasticidade dos dados, optou-se por trabalhar com tabela de percentis para faixas etárias separadas por gêneros. O Flexíndice diminui com a idade, e os resultados femininos medianos são superiores aos masculinos para a mesma idade desde a infância, o que se acentua com o desenvolvimento físico e, posteriormente, com o envelhecimento.

Conclusão: Esses dados normativos contribuem para o melhor conhecimento do comportamento da flexibilidade com a idade e o gênero, e favorecerão os profissionais que avaliam a flexibilidade na sua prática profissional. (Arq Bras Cardiol 2008; 90(4): 280-287)

Palavras-chave: Flexibilidade, articulações, atividade motora, amplitude de movimento articular, exercício, valores normativos, exercício físico, avaliação.

Summary

Background: Physical exercise plays a role in health-promotion policies and its prescription should be scientifically based. Flexibility is one of the major components of health-related and performance-related physical fitness, and is defined as the maximum physiological passive range of motion of a given joint movement. According to its specificity, the assessment of flexibility should, ideally, incorporate multiple movements. Introduced in 1980 and with redesigned evaluation maps published in 1986, Flexitest consists of the assessment of mobility with the use of a scale from 0 to 4. By adding the individual results of the 20 joint movements assessed, it is possible to obtain a global score called Flexindex.

Objective: To present Flexitest updated normative values.

Methods: Data were obtained from 4711 non-athlete subjects (2943 men and 1768 women) with age ranging from 5 to 91 years, and were collected by experienced raters. Approximately 70% of the data were collected by the author of the method himself.

Results: Considering the data heteroscedasticity and non-parametric distribution, we chose to use age and gender-percentile tables. Flexindex decreases with age and the median results for females are higher than for males of the same age since childhood. This trend becomes stronger with physical development and, later, with the aging process.

Conclusion: these normative data contribute to a better knowledge of the flexibility behavior with age and gender and will be useful for professionals who assess flexibility in their professional practice. (Arq Bras Cardiol 2008; 90(4): 257-263)

Key words: Flexibility; joints; motor activity; range of motion articular; exercise.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Claudio Gil Soares de Araújo •

Rua Siqueira Campos, 93/101, Copacabana, 22031-070, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

E-mail: cgaraujo@iis.com.br

Artigo recebido em 30/10/2007; revisado recebido em 03/12/2007; aceito em 08/01/2008.

Introdução

Há consenso entre os cardiologistas clínicos de que o exercício físico é um dos principais instrumentos de promoção e manutenção da saúde¹. Enquanto é comum que o cardiologista estimule e oriente a realização de exercícios, na grande maioria das vezes essa ação limita-se aos exercícios predominantemente aeróbicos. Conforme é enfatizado em recomendações institucionais recentes^{2,3}, em uma adequada prescrição de exercício físico, além do componente aeróbico e das atividades de fortalecimento muscular, há a necessidade da inclusão de exercícios de flexibilidade. A flexibilidade, uma das principais variáveis da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho, é definida por Araújo⁴ como a amplitude máxima passiva fisiológica de um dado movimento articular. A flexibilidade corporal varia em função da idade, do gênero e do padrão de exercício físico regular⁵⁻¹². A flexibilidade não se apresenta de modo uniforme nas diversas articulações e nos movimentos corporais, sendo comum, em um dado indivíduo, que sua amplitude máxima seja boa para determinados movimentos e limitada para outros, representando o que se convencionou denominar especificidade da flexibilidade¹³. Em adendo, características genéticas parecem desempenhar um papel importante, especialmente nos casos de hiper mobilidade^{14,15}.

Diferentemente de outras variáveis da aptidão física, como a potência aeróbica máxima e a força muscular, níveis muito altos de flexibilidade nem sempre parecem estar associados a uma condição de melhor desempenho físico ou de saúde⁴. Não obstante essas considerações, exercícios voltados para o aprimoramento da flexibilidade são normalmente incluídos em qualquer prescrição de exercício físico, tanto para atletas como para indivíduos sedentários e até mesmo para portadores de diversas doenças, e particularmente para indivíduos com mais de 65 anos de idade, segundo as recentes recomendações institucionais da *American Heart Association* e do *American College of Sports Medicine*^{2,3}, e podem resultar em melhora da qualidade de vida¹⁶. Há consenso de que uma prescrição adequada e individualizada de um programa de exercícios deve-se basear nos dados de uma avaliação criteriosa, fidedigna e válida. Com base nisso, parece apropriado nesse cenário disponibilizar os métodos de medida da flexibilidade e os correspondentes critérios para a avaliação.

Ao final dos anos 1970, Pável e Araújo¹⁷ começaram a desenvolver um método de medida e avaliação da flexibilidade, denominado Flexiteste, baseado na análise comparativa entre a mobilidade efetivamente obtida e aquela registrada em mapas padronizados de avaliação para vinte movimentos articulares. Posteriormente, redesenharam-se os mapas¹⁸ e uma série de estudos foi realizada¹⁹⁻²¹, culminando com uma tese de doutorado²² na qual um banco de dados preliminar com cerca de quinhentos casos foi apresentado. Contudo, foi somente em setembro de 2003, com a publicação de um livro específico sobre o Flexiteste nos Estados Unidos⁴ e suas versões em português²³ e espanhol²⁴, ambas em 2005, que se apresentaram formalmente os primeiros padrões normativos para a avaliação das medidas efetuadas pelo Flexiteste, considerando idade e gênero, com pouco mais de três mil casos. Com isso, tornou-se ainda mais viável a utilização rotineira do Flexiteste para avaliações da flexibilidade em

diferentes situações. Porém, com o uso continuado do Flexiteste nesses últimos anos, foi possível aprimorar ainda mais o banco de dados, ampliando não somente o número de indivíduos, mas também a faixa etária considerada.

Nos últimos anos, temos observado um uso crescente do Flexiteste em nosso país. Por exemplo, a Aeronáutica incorporou parte do método na avaliação física de seu pessoal, o que culminou com a proposição de valores normativos específicos para essa força militar. Isso também se reflete na esfera científica, pois, além da medicina do exercício²⁵, outras áreas da medicina, como a nefrologia²⁶, a geriatria²⁷ e a fisioterapia²⁸, também têm publicado artigos originais nos quais o Flexiteste foi empregado para a avaliação da flexibilidade, o que também acontece na área de educação física²⁹.

Nesse contexto, o objetivo do presente artigo é apresentar uma atualização dos dados normativos do Flexiteste, publicados originalmente em 2003, para indivíduos entre 5 e 91 anos de idade, aprimorando o processo avaliativo com o uso do método.

Métodos

Amostra

Dentre todos os dados de Flexiteste disponíveis ao autor, somente foram consideradas, para a montagem dos valores normativos, as medidas efetuadas por avaliadores experientes na técnica, todos eles treinados diretamente pelo autor do método. Após cuidadosa seleção, obteve-se um total de 4.711 casos de indivíduos não-atletas, sendo 2.943 homens e 1.768 mulheres, com idade entre 5 e 91 anos, para compor a amostra utilizada na montagem do banco de dados. Em cerca de 70% dos casos, a aplicação do Flexiteste foi feita pelo próprio autor do estudo. Embora não tenha sido feita uma avaliação étnica específica, a grande maioria dos indivíduos era de origem primariamente caucasiana. Aproximadamente 85% dos indivíduos da amostra foram avaliados na Clínica de Medicina do Exercício (Clinimex), do Rio de Janeiro. Termos de consentimento foram obtidos, antes da aplicação do Flexiteste, dos indivíduos ou dos seus responsáveis, quando menores de idade, conforme é recomendado pela prática científica.

Flexiteste

Sucintamente, o método consiste na medida e avaliação da mobilidade passiva máxima de vinte movimentos articulares corporais (36 se considerados bilateralmente), englobando as articulações do tornozelo, joelho, quadril, "tronco", punho, cotovelo e ombro. Oito movimentos são feitos nos membros inferiores, três no tronco e os nove restantes nos membros superiores. A numeração dos movimentos é feita em um sentido distal-proximal. Cada um dos movimentos é medido em uma escala crescente e descontínua de números inteiros de 0 a 4, perfazendo um total de cinco valores possíveis (ver exemplo na figura 1). A medida é feita pela execução lenta do movimento até a obtenção do ponto máximo da amplitude e a posterior comparação entre os mapas de avaliação e a amplitude máxima obtida pelo avaliador no avaliado. Habitualmente, o ponto máximo da amplitude de movimento é detectado com facilidade pela grande resistência mecânica

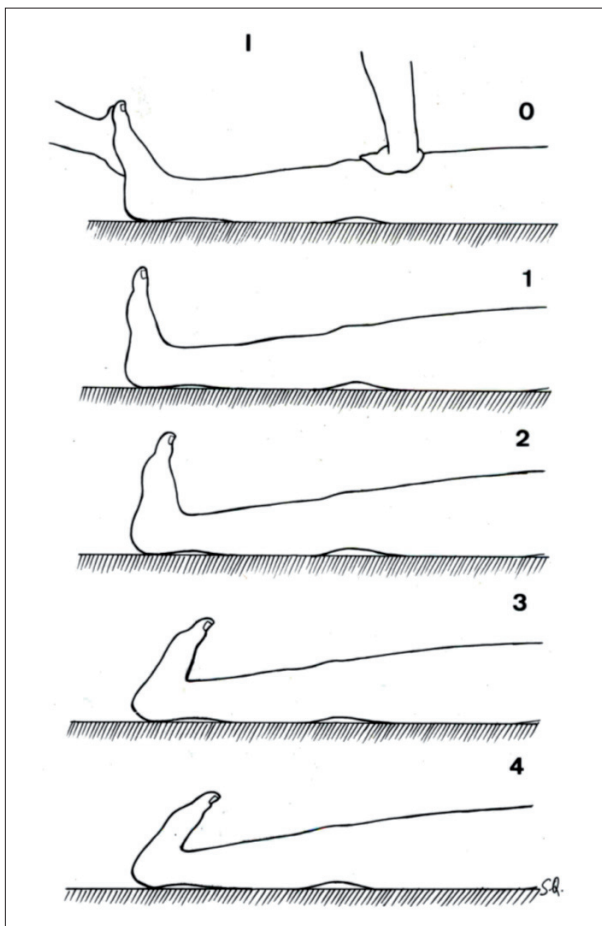


Fig. 1 - Mapa do Flexiteste com as figuras representativas dos escores 0 a 4 para o movimento I - flexão dorsal do tornozelo.

à continuação do movimento e/ou pelo relato de desconforto local pelo avaliado. O tempo habitual para a realização das vinte medidas é de cerca de três minutos, para um avaliador experiente no método. Uma descrição detalhada, mapas de avaliação e estratégias para o treinamento de avaliadores são disponibilizados em outra fonte²³.

Pela natureza da escala e pelo modo como foram propositadamente desenhados os mapas de avaliação, observa-se uma distribuição gaussiana para os dados, de forma que a tendência central é o valor 2; os valores 1 e 3 são menos freqüentes, e os valores extremos, isto é, 0 e 4 bastante raros. Dessa forma, muito embora a análise do Flexiteste possa e deva ser feita para cada um dos movimentos e/ou das articulações, é válido somar os resultados obtidos nos vinte movimentos isolados e obter um índice global de flexibilidade ou mobilidade articular, denominado Flexíndice⁴. Em adendo, com a natureza gaussiana das escalas de cada movimento e a global, é possível estudar todo o espectro da mobilidade, já que os valores extremos máximos - 0 e 80 pontos - nunca foram, na prática, obtidos. Dessa forma, não houve os denominados efeitos-solo e/ou teto que tanto dificultam a utilização clínica de certos testes mais simples. Vários estudos de fidedignidade intra e interobservadores, feitos com fotos de modelos ou com medidas reais em

indivíduos, mostraram coeficientes de correlação intraclasse sistematicamente altos para as medidas do Flexiteste e, em particular, para o Flexíndice^{4,30-32}.

Análise estatística

Os indivíduos foram estratificados inicialmente por gênero - masculino e feminino - e depois por idade - em um total de 22 diferentes faixas etárias - para a determinação dos respectivos valores e curvas de percentis do Flexíndice. Para as análises inferenciais, foram aplicados o teste-t para amostras dependentes e a correlação produto-momento de Pearson, e utilizou-se um nível de probabilidade de 5% como critério de significância estatística.

Resultados

As tabelas 1 (masculino) e 2 (feminino) apresentam os valores do Flexíndice para 23 diferentes percentis, para cada uma das 22 faixas etárias, com os respectivos tamanhos amostrais. Os valores medianos tendem a ser sistematicamente maiores nas mulheres do que nos homens, mesmo nas idades mais jovens. Para melhor visualização, uma síntese desses dados é apresentada nas figuras 2 e 3, que ilustram os principais percentis, respectivamente, para os gêneros masculino e feminino, e permitem identificar uma redução similar e progressiva, porém não linear, com a idade.

Existe uma relação direta entre a idade e as diferenças interquartis, que varia de 5 a 13 pontos nas amostras masculina e feminina para o Flexíndice, passando de um patamar ao redor de 10% do valor mediano na infância para cerca de 40% a 50% nas faixas etárias mais idosas. Os coeficientes de correlação foram de 0,69 e 0,59 ($p < 0,001$), respectivamente, para os gêneros masculino e feminino (fig. 4).

Estatisticamente, os resultados do Flexíndice dos homens e das mulheres diferem a partir dos 10 anos de idade ($p < 0,05$). Em termos práticos, as mulheres tendem a ser mais flexíveis do que os homens desde os cinco anos de idade - cerca de 5% -, com a diferença se acentuando após a puberdade - de 10% a 15% - e progressivamente na terceira década de vida - 20%. Após os 60 anos, as diferenças tendem a ser ainda maiores nas mulheres, alcançando entre 20% e 40% a mais do que o valor obtido para o Flexíndice para os homens, muito embora isso corresponda a apenas 4 a 10 pontos no resultado absoluto do somatório dos escores medidos na mobilidade de cada um dos vinte movimentos.

Discussão

Criado e desenvolvido há mais de 25 anos, o Flexiteste tem sido amplamente aplicado no Brasil para a avaliação da flexibilidade. Inicialmente, por meio da realização de diversos cursos de extensão universitária e da inclusão do tópico em várias ementas de disciplinas de graduação e pós-graduação em Educação Física pelo país afora, ampliou-se o conhecimento e o uso do Flexiteste. Posteriormente, com a publicação de diversas pesquisas científicas e de várias defesas de dissertações e teses de pós-graduação utilizando o Flexiteste, o método foi se tornando cada vez mais conhecido. Todavia, foi principalmente com a publicação

Tabela 1 - Percentis do Flexíndice para o gênero masculino – 5 a 91 anos de idade (n = 2.943)

	N	1	3	5	10	15	17	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	83	85	90	95	97	99
Idade		0,01	0,03	0,05	0,1	0,15	0,17	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,83	0,85	0,9	0,95	0,97	0,99
MASC	2943																							
5	30	52,3	52,9	53,0	53,9	56,0	56,0	57,0	57,0	58,0	58,6	59,0	60,0	61,0	61,0	61,0	62,0	62,8	63,1	63,7	64,2	66,6	67,0	67,0
6	48	51,5	52,0	52,4	53,0	54,0	54,0	56,0	56,1	57,0	57,0	58,0	58,5	59,0	59,2	60,0	60,0	61,5	64,0	65,0	66,6	68,7	69,0	70,1
7	66	48,4	49,6	51,2	52,0	53,0	54,0	56,0	56,0	57,0	57,0	57,0	58,0	59,0	59,8	60,0	61,0	62,0	64,0	64,0	65,0	66,9	67,7	69,0
8	81	38,6	44,2	48,0	49,0	50,0	51,6	53,0	53,0	54,0	55,0	56,0	56,0	57,0	57,0	58,0	59,0	59,0	61,4	62,0	63,0	63,0	64,6	65,4
9	66	40,8	45,4	47,0	48,0	49,9	50,0	52,0	53,0	53,0	54,0	54,0	55,0	56,0	57,0	57,0	58,2	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0	63,6	66,1
10-11	114	39,1	41,2	43,7	45,0	45,0	45,2	47,0	47,0	48,0	49,0	50,0	50,0	51,0	52,0	53,0	53,0	54,0	57,0	58,0	58,7	61,0	64,1	68,9
12-13	85	35,0	37,0	37,2	40,0	41,0	41,3	45,0	46,2	47,4	48,0	48,0	49,0	50,0	50,0	51,0	52,8	53,0	54,0	54,0	55,0	57,0	60,9	66,5
.14-15	88	34,7	35,0	36,0	37,7	39,0	39,0	40,0	41,1	42,5	43,0	44,2	45,0	45,0	46,0	47,0	47,0	48,3	51,0	51,0	52,3	55,7	58,4	63,0
.16-20	140	32,6	35,2	36,0	37,9	38,9	39,0	41,0	41,0	42,0	43,0	43,6	44,0	45,0	46,0	46,0	48,0	48,0	51,0	53,0	53,1	55,1	56,8	63,3
.21-25	107	30,0	30,0	31,0	34,0	36,0	36,0	39,0	40,0	42,0	42,0	42,7	44,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,1	52,0	56,0	57,6	58,9
.26-30	98	22,9	24,9	29,4	34,7	36,6	37,5	40,3	41,0	42,0	42,0	43,0	44,0	44,0	45,4	47,1	48,0	49,8	51,0	52,0	56,0	60,2	62,0	62,2
.31-35	159	23,6	27,0	28,0	32,8	34,0	35,0	37,5	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,8	46,0	47,0	48,5	50,0	51,0	52,2	55,0	56,3	60,9
.36-40	194	19,8	24,0	28,0	30,0	31,0	32,0	34,0	35,0	36,0	38,0	39,0	40,5	41,2	43,0	43,0	44,0	46,0	48,0	48,0	51,0	55,0	56,2	61,1
.41-45	219	22,2	25,0	25,9	28,8	30,0	30,0	32,5	34,0	35,0	36,0	36,1	37,0	38,0	39,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	47,2	50,0	53,9	58,6
.46-50	233	17,0	21,9	24,0	27,0	28,0	29,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,2	39,8	41,0	42,0	43,6	44,0	45,8	48,0	49,0	51,0
.51-55	271	15,7	19,0	20,0	23,0	25,0	25,9	28,0	30,0	31,0	32,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	42,0	43,0	44,0	46,0	47,0	49,0
.56-60	269	10,4	15,0	18,4	22,0	24,0	25,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	39,4	40,8	44,0	46,0	48,0	50,3
.61-65	212	11,1	14,0	15,0	18,0	20,0	20,0	23,0	24,3	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	32,0	33,0	34,0	35,0	38,0	38,0	39,0	41,0	42,0	47,9
.66-70	175	9,7	11,4	13,0	15,4	17,0	17,6	20,0	22,0	23,0	25,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	33,0	33,9	36,0	41,3	43,0	45,5
.71-75	147	8,5	10,8	12,0	14,0	15,0	16,0	18,0	18,8	19,1	21,0	23,0	24,0	25,0	27,0	27,0	28,0	29,5	32,0	33,0	34,0	37,0	40,2	51,7
.76-80	84	8,0	10,5	11,2	13,3	15,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	21,0	22,0	23,0	24,1	27,0	28,0	28,6	30,0	35,9	39,0	44,0
.81-91	57	6,6	7,0	7,8	10,6	12,0	12,0	14,0	15,0	15,6	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	22,0	24,9	27,0	27,4	30,2	32,3	35,9

do livro do Flexiteste pela *Human Kinetics*, e com as suas versões posteriores em português e espanhol, que o método ampliou substancialmente o número de profissionais que o conhecem e o aplicam em diversos países do mundo. O livro original encontra-se disponível em mais de 160 bibliotecas universitárias dos países de língua inglesa, e tanto a versão inglesa como a espanhola estão disponíveis na *National Library of Medicine* de Bethesda.

Conforme é amplamente discutido em outra publicação⁴, quando comparado aos demais métodos existentes de avaliação da flexibilidade – como o teste de sentar-e-alcançar³³, o flexômetro de Leighton¹¹, a goniometria³⁴ e o método de Beighton-Hóran⁵, todos eles propostos entre os anos 1950 e 1970, o Flexiteste apresenta inúmeras vantagens (ver Quadro 1). Podem-se destacar os seguintes fatores: a) a possibilidade de análise isolada e específica para vinte movimentos articulares, b) a possibilidade de obtenção de um escore global – Flexíndice, c) a análise dos componentes da variabilidade, d) a ausência de efeitos-solo e teto (limites mínimo e máximo nunca foram encontrados na prática) e e) a disponibilidade de uma ampla base de dados normativos (tab. 1 e 2).

Propositadamente para a preparação desses dados

normativos, optou-se por excluir todos os indivíduos com atividade desportiva competitiva regular, independentemente da modalidade, já que os atletas tendem a apresentar níveis de flexibilidade distintos da população em geral. A apresentação de valores normativos pode ser feita de diferentes maneiras. Na esfera de exames laboratoriais, a tendência é apresentar uma faixa de valores de referência considerados estatisticamente normais, obtida, provavelmente, a partir da determinação dos valores de média e de dois desvios padrão para mais ou para menos em uma amostra suficientemente grande de indivíduos saudáveis. Eventualmente, dependendo da natureza da variável, são discriminados gêneros e, mais raramente, grupos etários, como crianças, mulheres pré e pós-menopausa. Contudo, essa estratégia apresenta diversas limitações. Em primeiro lugar, ela assume que as variáveis possuem uma distribuição gaussiana (o que raramente acontece com a maioria dessas variáveis, como hematócrito, glicemia etc.), e, em segundo, não permite, com segurança, detectar o impacto de mudanças sutis que possam ocorrer na dita faixa de normalidade.

Outra forma bastante comum de representar a relação de uma determinada variável com a idade é expressá-la em modelos de uma regressão simples (linear, exponencial,

Tabela 2 - Percentis do Flexíndice para o gênero feminino - 5 a 91 anos de idade (n = 1.768)

	N	1	3	5	10	15	17	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	83	85	90	95	97	99
Idade		0,01	0,03	0,05	0,1	0,15	0,17	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,83	0,85	0,9	0,95	0,97	0,99
FEM	1768																							
5	33	55,3	56,0	56,6	58,0	58,0	58,4	60,0	60,0	61,2	62,0	63,0	63,0	64,0	64,2	65,0	66,4	67,0	67,6	68,0	68,8	71,0	71,2	73,7
6	40	53,0	53,2	54,0	56,9	57,0	57,6	59,0	59,0	60,0	60,0	60,0	61,0	61,0	61,0	62,0	63,0	64,3	65,4	66,3	70,0	70,2	72,5	73,6
7	70	47,8	51,3	53,0	54,2	57,0	57,0	59,0	59,0	60,0	60,0	61,0	61,0	62,0	63,0	64,0	64,4	65,5	68,0	68,0	69,0	71,9	73,0	75,0
8	71	45,0	46,2	48,5	51,0	54,0	54,0	56,0	57,0	57,0	58,0	59,0	59,0	60,0	60,0	60,5	61,0	62,0	63,0	63,5	66,0	66,5	67,9	69,3
9	61	43,6	44,8	45,0	46,0	49,0	50,2	51,0	53,0	54,0	55,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	59,0	60,0	62,0	62,0	63,0	65,0	66,6	69,4
.10-11	88	39,7	42,0	43,4	46,0	47,0	47,8	48,0	49,0	50,0	50,8	52,0	52,5	53,0	54,0	54,0	57,0	58,0	60,2	61,0	62,6	64,7	66,0	70,1
.12-13	81	42,6	45,8	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	51,0	52,0	52,0	52,0	54,0	54,0	55,0	55,0	56,0	56,0	58,4	60,0	64,0	66,0	66,6	70,4
.14-15	68	34,4	41,0	43,0	44,0	46,0	46,0	46,8	47,0	48,0	48,8	49,0	50,5	51,0	53,0	54,0	54,0	55,3	58,6	59,0	61,0	65,3	68,0	70,0
.16-20	113	37,0	39,4	40,6	43,0	44,0	44,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	52,2	53,0	53,0	54,0	56,0	56,0	57,8	59,0	60,3	64,6
.21-25	96	35,7	38,7	41,8	43,5	45,0	45,2	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	51,5	52,3	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	57,0	59,0	61,3	64,2	66,0
.26-30	71	41,7	42,0	42,5	45,0	47,0	47,9	49,0	50,0	51,0	53,0	53,0	54,0	55,5	56,0	58,0	59,0	60,0	63,1	64,0	65,0	67,0	67,0	68,3
.31-35	84	34,7	35,5	36,2	39,3	40,5	41,1	44,0	45,0	47,0	48,2	49,0	50,5	52,0	53,8	54,0	55,0	57,0	59,9	60,6	62,7	64,0	65,5	69,2
.36-40	115	34,1	36,4	38,0	40,8	43,0	43,0	45,5	46,0	47,0	48,0	49,0	49,0	50,0	51,0	52,0	54,0	56,0	58,6	59,0	60,0	62,0	63,6	66,9
.41-45	106	23,3	29,2	31,0	35,0	37,0	38,0	40,0	42,5	44,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,3	52,0	53,0	55,0	56,0	58,0	59,8	61,0	63,0
.46-50	120	20,2	27,7	31,0	34,0	36,0	37,0	39,0	41,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	48,4	50,0	51,0	51,0	52,2	54,1	60,0	60,9	62,8
.51-55	134	19,3	22,0	24,7	30,0	32,0	33,0	35,0	37,9	39,0	40,0	41,9	43,0	43,0	45,0	45,0	47,0	47,8	50,4	51,0	52,0	54,7	57,0	62,3
.56-60	107	25,1	27,2	28,7	31,0	32,0	32,0	34,8	36,1	38,5	39,8	41,0	41,0	42,0	44,0	45,0	46,0	47,0	49,0	49,0	52,0	55,7	56,0	58,9
.61-65	86	19,9	25,1	26,3	28,5	29,8	30,5	34,0	35,0	36,0	37,0	40,0	41,0	41,8	44,0	45,0	45,5	46,8	48,0	49,0	51,0	52,0	54,0	59,2
.66-70	76	15,8	17,5	19,8	27,5	30,0	30,0	31,8	32,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,5	43,0	44,0	44,8	45,5	47,3	48,8	54,8
.71-75	62	15,1	17,8	19,0	20,2	24,0	24,0	26,3	27,0	28,0	30,0	30,0	31,5	32,6	33,0	33,0	35,7	37,0	39,6	40,9	42,9	44,9	45,3	47,8
.76-80	59	11,0	13,5	16,0	17,0	18,0	20,0	21,0	22,0	22,4	23,0	24,0	25,0	27,0	28,0	30,0	31,0	32,0	34,0	36,4	38,0	40,8	45,4	49,2
.81-90	27	11,8	13,3	14,6	16,6	17,0	17,4	19,5	20,0	20,1	21,4	22,0	23,0	23,3	24,6	25,0	26,0	27,0	31,6	32,0	32,0	32,7	34,1	36,7

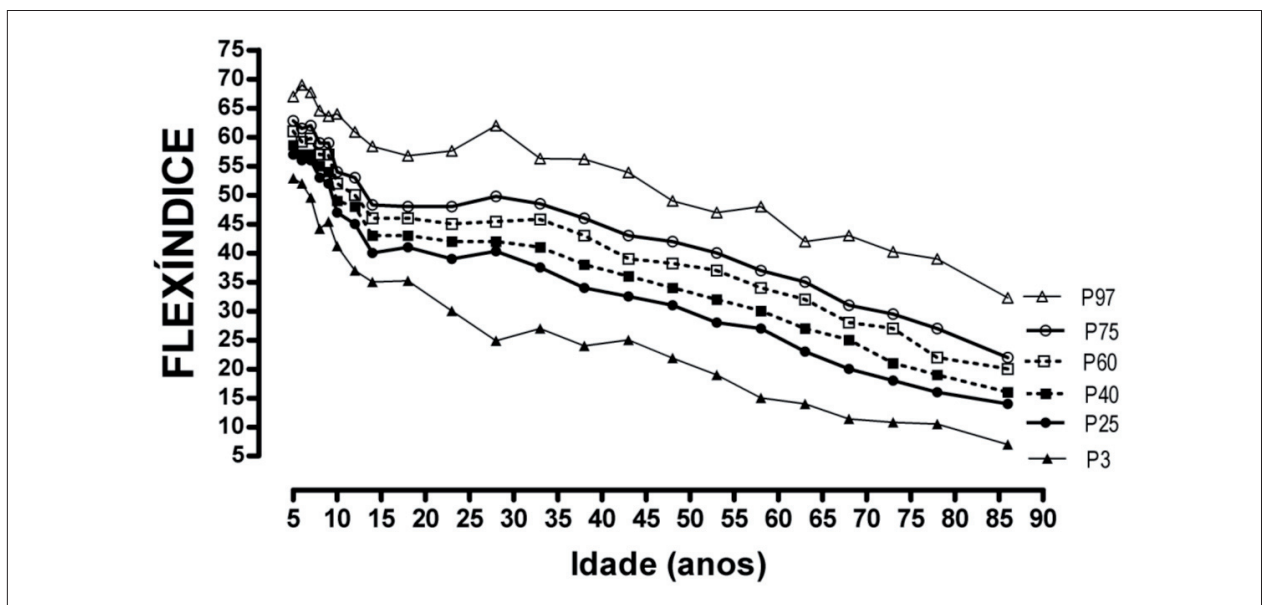


Fig. 2 - Curvas de percentis para o Flexíndice em 2.943 indivíduos do gênero masculino, entre 5 e 91 anos de idade.

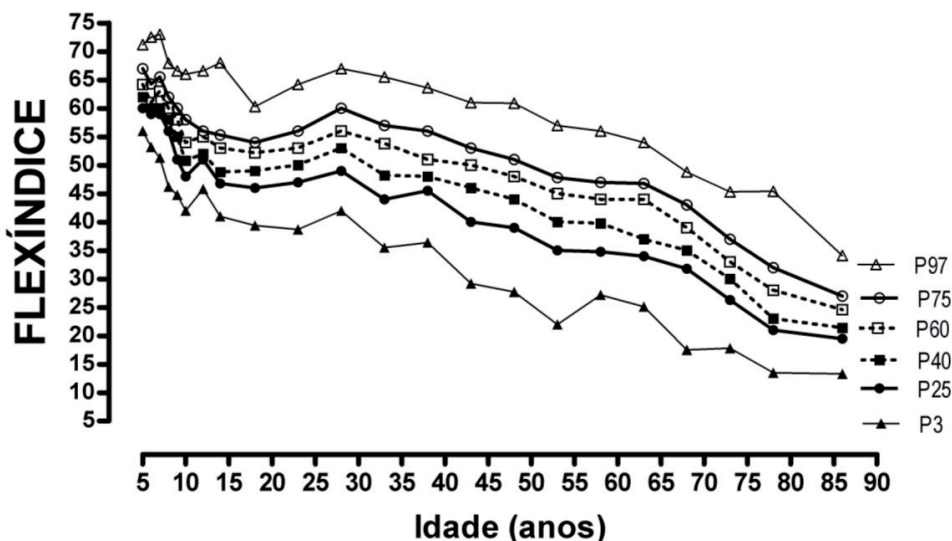


Fig. 3 - Curvas de percentis para o Flexíndice em 1.768 indivíduos do gênero feminino, entre 5 e 91 anos de idade.

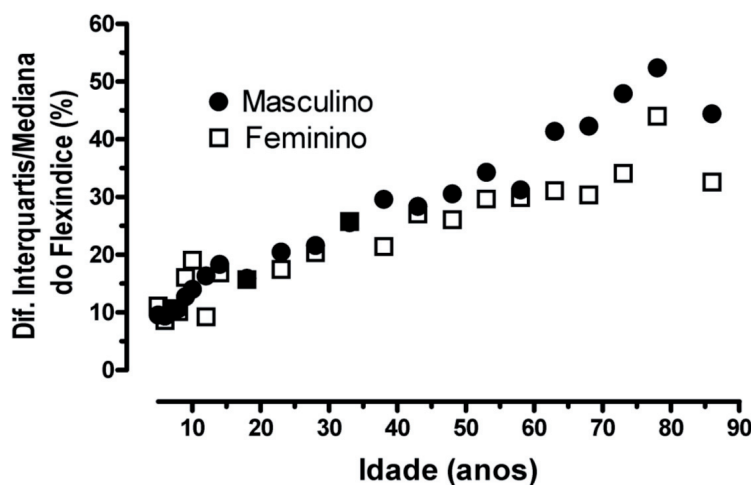


Fig. 4 - Relação entre as diferenças interquartis/medianas dos resultados do Flexíndice e a idade para homens e mulheres.

polinomial etc.) ou múltipla (idealmente passo a passo) ou logística. A quase totalidade desses modelos assume que a distribuição dos dados apresenta homocedasticidade e gera, ao final, algum valor de erro da estimativa. Analisando a associação entre as 22 medidas de variabilidade interquartis ($P_{75}-P_{25}$) e as respectivas idades (valores médios para as faixas etárias), obtivemos coeficientes de correlação significativos para os dois gêneros, o que indica claramente que a variabilidade da flexibilidade aumenta com a idade, apesar da redução absoluta do Flexíndice, contrariando, assim, a premissa básica para o uso de modelos de regressão. Na realidade, quando existem razões para suspeitar de heterocedasticidade ou de uma distribuição não-paramétrica dos dados e quando o tamanho amostral é suficientemente grande, a alternativa de análise mais adequada é provavelmente a definição de curvas

de percentis para o estabelecimento de valores normativos. Isso ocorre, normalmente, com as curvas de crescimento e desenvolvimento de altura e peso corporal. Levando em conta essas considerações, foi exatamente essa a opção que adotamos para a análise do Flexíndice.

Os dados dos valores normativos do Flexíndice, apresentados no presente artigo, favorecem significativamente uma interpretação mais rica dos resultados obtidos na avaliação da flexibilidade realizada pelo Flexiteste. Comparados aos dados disponibilizados em 2003, os dados do presente estudo representam um incremento de aproximadamente 50% no tamanho da amostra e uma ampliação e um maior desdobramento da faixa etária. Em adendo, foi possível corrigir a maior parte das distorções amostrais, fazendo que, exceto no grupo 81+ feminino (com 27 casos), todas as faixas etárias

Quadro 1 - Comparação dos principais métodos de avaliação da flexibilidade

Item	Critério	Flexiteste	Leighton	Goniometria	Beighton-Hóran	Sentar-e-alcançar
1	Modo de execução	Passivo	Ativo	Ativo	Ativo	Ativo
2	Nº de movimentos	20	Até 30	> 30	9	1
3	Nº de articulações por item de teste	Única	Única	Única	Única	Múltiplas
4	Nº de movimentos por item de teste	Único	Composto	Único/composto	Único	Composto
5	Nº total de movimentos articulares	Grande	Grande	Grande	Grande	Pequeno
6	Possibilidade de escore global	Sim	Não	Não	Sim	Não
7	Unidade de medida	Pontos	Graus	Graus	Pontos	Centímetros
8	Equipamento necessário	Nenhum	Flexômetro	Goniômetros	Nenhum	Banco
9	Fidedignidade	Alta	Alta	Alta	Média	Alta
10	Aplicabilidade clínica e desportiva	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Baixa	Média
11	Facilidade de execução	Grande	Média	Pequena	Grande	Grande
12	Características das distribuições dos resultados	Paramétrica	Paramétrica	Paramétrica	Não-paramétrica	Paramétrica

dos dois gêneros contenham pelo menos trinta casos, o que facilitou a determinação dos diferentes percentis.

Um aspecto interessante é que o valor do Flexíndice tende a variar mais com o passar dos anos, de modo que as diferenças interquartis tendem a crescer tanto nos homens como nas mulheres. Isso provavelmente ocorre, tal como acontece com outras variáveis do desempenho humano, pelas diferenças progressivamente maiores em relação ao padrão de atividade física regular dos indivíduos quando chegam à fase adulta e nos anos subseqüentes. Estudos longitudinais futuros deverão contribuir para esclarecer se a perda da flexibilidade com o passar dos anos possui alguma relação com o grau de flexibilidade global observado na infância.

No que refere à aplicação cardiológica direta, mais recentemente o Flexiteste foi utilizado na avaliação de mulheres adultas com prolapso mitral¹⁴. Nessas mulheres, observaram-se valores superiores em torno de 15% no Flexíndice, quando comparadas a mulheres adultas sem diagnóstico de prolapso mitral, com 77% delas excedendo os níveis esperados para os percentis 75 das respectivas idades. Em adendo, nenhuma das 31 mulheres adultas com prolapso mitral possuía escores 0 ou 1 para extensão do cotovelo e para rotação lateral do ombro, estabelecendo critérios objetivos para diferenciação.

Finalmente, concluímos que a nova estratégia de desdobração das faixas etárias, ano a ano para as crianças

mais jovens e de cinco em cinco anos para os adultos até a terceira idade, permitirá avaliar melhor as diferenças inerentes aos processos de crescimento e desenvolvimento e de envelhecimento sobre a flexibilidade, assim como os efeitos crônicos do treinamento ou do destreinamento físico. Em adendo, representará um instrumento útil para o profissional que for adotar a recomendação para a inclusão de exercícios de flexibilidade dentro do escopo mais amplo da prescrição de exercícios.

Potencial Conflito de Interesses

Recebe direitos autorais sobre a venda de livros publicados no Brasil (Editora Manole), Estados Unidos (Human Kinetics) e Espanha (Paidotribo) e de softwares comerciais produzidos no Brasil (Micromed) que incluem ou versam sobre o Flexiteste.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Referências

1. Araújo CG, Carvalho T, Castro CL, Costa RV, Moraes RS, Oliveira Filho JA, et al. Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. *Arq Bras Cardiol.* 2004; 83 (5): 448-52.
2. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical Activity and Public Health. Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007; 116 (9): 1081-93.
3. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical Activity and Public Health in Older Adults. Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007; 116 (9): 1094-105.
4. Araújo CGS. Flexiteste: an innovative flexibility assessment method. Champaign: Human Kinetics; 2003. 205 p.

Artigo Original

5. Beighton P, Hóran F. Dominant inheritance in familial generalised articular hypermobility. *J Bone Joint Surg Br.* 1970; 52: 145-7.
6. Beighton P, Solomon I, Soskolne CL. Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis.* 1973; 32: 413-8.
7. Brown DA, Miller WC. Normative data for strength and flexibility of women throughout life. *Eur J Appl Physiol.* 1998; 78 (1): 77-82.
8. Corbin CB, Noble I. Flexibility: a major component of physical fitness. *Journal of Physical Education and Recreation.* 1980; 51: 57-60.
9. Harris ML. A factor analytic study of flexibility. *Res Quart.* 1969; 40: 62-70.
10. Holland CJ. The physiology of flexibility: a review of the literature. *Kinesiology Review.* 1968; 1: 49-62.
11. Leighton JR. Flexibility characteristics of males 10 to 18 years of age. *Arch Phys Med Rehabil.* 1955; 36: 571-8.
12. Rubini EC, Costa AL, Gomes PS. The effects of stretching on strength performance. *Sports Med.* 2007; 37 (3): 213-24.
13. Dickinson RV. The specificity of flexibility. *Res Quart.* 1968; 39: 792-4.
14. Araujo CG, Chaves CP. Adult women with mitral valve prolapse are more flexible. *Br J Sports Med.* 2005; 39 (10): 720-4.
15. Grahame R. Pain, distress and joint hyperlaxity. *Joint Bone Spine.* 2000; 67: 157-63.
16. Coelho CW, Araújo CGS. Relação entre aumento da flexibilidade e facilidades na execução de ações cotidianas em adultos participantes de programa de exercício supervisionado. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.* 2000; 2 (1): 31-41.
17. Pável RC, Araújo CGS. Flexiteste - nova proposição para avaliação da flexibilidade. In: *Anais do Congresso Regional Brasileiro de Ciências do Esporte*; 1980; Volta Redonda. 1980.
18. Araújo CGS. Flexiteste: uma nova versão dos mapas de avaliação. *Kinesis.* 1986; 2: 251-67.
19. Araújo C. Existe correlação entre flexibilidade e somatotipo? - uma nova metodologia para um problema antigo. *Medicina do Esporte.* 1983; 7 (3-4): 7-24.
20. Araújo C, Haddad P. Efeitos do aquecimento ativo sobre a flexibilidade passiva. *Comunidade Esportiva.* 1985; 35: 12-7.
21. Araújo C, Perez A. Características da flexibilidade em pré-escolares e escolares dos dois sexos. *Boletim da Federação Internacional de Educação Física.* 1985; 55 (2): 20-31.
22. Araújo CGS. Medida e avaliação da mobilidade articular: da teoria à prática. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1987.
23. Araújo CGS. Flexiteste: um método completo de avaliação da flexibilidade. São Paulo: Manole; 2005.
24. Araújo CGS. Flexiteste - el método de evaluación de la flexibilidad. Barcelona: Paidotribo; 2005.
25. Nóbrega ACL, Paula KC, Carvalho AC. Interaction between resistance training and flexibility training in healthy young adults. *J Strength Cond Res.* 2005; 19 (4): 842-6.
26. Medeiros RH, Pinet CEC, Meyer F. Aptidão física de indivíduo com doença renal crônica. *J Bras Nefrol.* 2002; 24 (2): 81-7.
27. Berlezi EM, Rosa PV, Souza ACA. Comparação antropométrica e do nível de aptidão física de mulheres acima de 60 anos praticantes de atividade física regular e não praticantes *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2006; 9 (3): 1-13.
28. Lima RCM, Pessoa BF, Martins BLT, Freitas DBN. Análise da durabilidade do efeito do alongamento muscular dos isquiotibiais em duas formas de intervenção. *Acta Fisiatr.* 2006; 13 (1): 32-8.
29. Paiva Neto A, Peres FP, Oliveira A. Comparação da flexibilidade intermovimentos entre homens e mulheres: um estudo a partir do flexiteste adaptado. *Movimento & Percepção.* 2006; 6 (9): 124-33.
30. Araújo CGS, Pável RC. Flexiteste - análise preliminar de sua objetividade e confiabilidade. In: *Congresso Regional Brasileiro de Ciências do Esporte*; 1980; Volta Redonda. 1980.
31. Silva LPS, Palma A, Araújo CGS. Validade da percepção subjetiva na avaliação da flexibilidade de adultos. *Rev Bras Ciên e Mov.* 2000; 8 (3): 15-20.
32. Araújo CGS, Perez AJ, Pável RC. Resultados práticos de um curso teórico-prático de 18 horas em flexibilidade na aplicação do Flexiteste. In: *Congresso Regional Brasileiro de Ciências do Esporte*; 1982; Volta Redonda. 1982.
33. Wells KF, Dillon EK. The sit and reach: a test of back and leg flexibility. *Res Quart.* 1952; 23: 115-8.
34. American Academy of Orthopedic Surgeons. *Joint Motion: method of measuring and recording.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1965.