

1284

**DETERMINAÇÃO DE UM MODELO MATEMÁTICO PARA
A PREDIÇÃO DE VALORES NORMAIS DA CAPACIDADE
VITAL PARA INDIVÍDUOS DE 11 A 20 ANOS (*)**

DR. JOÃO GERALDO MARTINELLI ()**
DR. PAULO TAVARES (*)**
DR. HÉLIO FERREIRA GOMES (**)**
DR. GRANVILLE GARCIA DE OLIVEIRA (***)**

Foram efetuadas medidas da Capacidade Vital em jovens normais de 11 a 20 anos, de ambos os sexos, e deduzidas equações de regressão linear múltipla a partir de vários parâmetros, tendo a CV como variável dependente. A partir de uma destas equações em que a idade e a altura foram utilizadas como variáveis independentes, foram calculadas tabelas de valores normais para a CV no grupo estudado.

A comparação dos resultados previstos, com aqueles publicados por autores estrangeiros evidencia diferenças importantes nos valores normais da capacidade vital, especialmente nos indivíduos mais jovens do grupo estudado.

John Hutchinson, em 1846 ⁽¹⁾, lançou as bases conceituais e a metodologia experimental da espirometria, definindo a "Capacidade Vital" num clássico trabalho, ainda atual. Após mais de um século tal parâmetro ainda é utilizado.

Hutchinson investigando mais de 2.000 indivíduos "normais" ressaltou a necessidade de padronização do "normal" para comparação frente a eventuais "anormalidades" respiratórias. Seus métodos foram aperfeiçoados por Baldwin e colaboradores ⁽²⁾ em trabalho fundamental na elaboração das modernas tabelas e equações espirométricas.

(*) Trabalho realizado no Laboratório de Fisiopatologia Cardiovascular da Faculdade de Ciências da Saúde — Universidade de Brasília (UnB).

(**) Professor Assistente da FCS — UnB.

(***) Professor Adjunto da FCS — UnB.

(****) Bacharel em Matemática.

(*****) Médico do INAMPS.

Recebido em 07/11/78

Aprovado em 02/02/79

AP-1603

Numerosas tabelas contemporâneas (2,3,4,5,6,7,8) de normalidade respiratórias são encontradas na literatura médica. Dentre as mais modernas há que ressaltar a de Kory e cols., vastamente utilizada em todo o mundo (5).

Segundo Ferris (4) as variações dos valores "normais" de predição espirométrica estabelecidos em tabelas e equações têm como causas: a) ocupação dos examinados; b) inclusão de fumantes entre os "normais"; c) condição sócio-econômica; e d) detalhes de metodologia.

No Brasil, onde coexistem variações geográficas e climáticas, extremas disparidades sócio-econômicas, e intensa heterogeneidade racial, é difícil a utilização de padrões de normalidade obtidos em populações de outros países sem incorrer em erros fundamentais.

Brasília oferece condições ímpares para amostragem do brasileiro médio: é uma cidade jovem, constituída por numerosas correntes de migração interna, ainda não digeridas pelo processo de homogeneização racial, que conservam intactas as características de origem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 517 indivíduos, 233 mulheres e 284 homens, de 11 a 20 anos de idade, pertencentes à rede escolar da Fundação Educacional do Distrito Federal e ao corpo discente da Universidade de Brasília.

Antes de se submeterem ao teste espirométrico, os estudantes passaram por um exame médico e responderam a um questionário padronizado relacionado à atividade física e ao hábito de fumar de cada um. Somente os indivíduos considerados normais sob os pontos de vista dos aparelhos cardiovascular e respiratório foram enviados à espirometria. Os fumantes foram excluídos.

O exame foi realizado por técnicos familiarizados com a prova, em dois espirografos de Collins de 13,5 e 9 litros, dos quais se retiraram as válvulas e a cal sodada, objetivando diminuir a inércia dos aparelhos. Os estudantes foram cuidadosamente informados sobre os objetivos e a natureza do teste.

A espirometria foi realizada na posição de pé, com uma pinça nasal e utilizou-se um tubo de papel descartável para conectar o examinando ao aparelho.

Cada estudante realizou no mínimo três provas, que constaram de uma inspiração forçada, seguida de uma expiração máxima. Quando os dois últimos resultados não eram con-

cordantes, o teste era repetido até obter resultados repetitivos, ($\pm 2\%$). Durante o teste os examinados eram estimulados de maneira vigorosa a efetuarem inspiração e expiração máximas. O maior resultado obtido em cada indivíduo foi escolhido como sendo o seu valor normal; os que não cooperaram foram excluídos.

A temperatura ambiente e a pressão barométrica foram anotadas e os resultados foram convertidos para BTPS ("Body Temperature Pressure Saturated"), tendo os cálculos sido feitos a partir da equação:

$$CVBTPS = CVATPS \times \frac{273 + 37}{273 + T_A} \times \frac{P_B - P_{H_2O}}{P_B - 47}$$

Em que:

CV	=	Capacidade Vital em mililitros
BTPS	=	"Body Temperature Pressure Saturated"
ATPS	=	"Ambient Temperature Pressure Saturated"
273	=	Temperatura absoluta (fusão gelo) em °C
37	=	Temperatura corporal — °C
T _A	=	Temperatura ambiente — °C
47	=	Pressão do vapor d'água a 37°C — mmHg
P _B	=	Pressão barométrica — mmHg
P _{H₂O}	=	Pressão de vapor d'água na temperatura T _A — mmHg

A superfície corporal (m²) foi calculada a partir da fórmula de Dubois (17).

O tratamento dos dados, bem como os cálculos da regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados (18), foram executados por um computador Burroughs 6.700.

RESULTADOS

A tabela I mostra os valores médios da altura, peso e capacidade vital para os indivíduos de sexo masculino com idades variando de 11 a 20 anos. Nota-se que os rapazes do grupo estudado estabilizam suas alturas aos 17 anos de idade, sendo que dos 14 para os 15 anos o crescimento é maior que nos outros anos.

O peso e a capacidade vital têm um comportamento semelhante, o que pode ser comprovado na tabela III, da corre-

lação simples entre estes parâmetros. Os graus de correlação entre os diversos parâmetros são bons, situando-se sempre acima de 0,721.

TABELA I

MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA ALTURA, PESO E CAPACIDADE VITAL PARA AS IDADES DE 11 E 20 ANOS. NA PRIMEIRA LINHA ESTÁ A MÉDIA E NA LINHA ABAIXO O DESVIO PADRÃO RESPECTIVO

HOMENS

Idade (anos)	Altura (Cm)	Peso (kg)	Capacidade Vital (l — BTPS)	N.º
11	146 4,9	36 4,5	2,721 . 534	11
12	147 4,6	39 9,6	2,501 . 335	11
13	161 8,0	46 7,5	3,257 . 401	18
14	164 7,7	50 8,3	3,543 . 772	14
15	172 6,0	56 9,3	4,110 . 568	11
16	173 7,7	61 8,4	4,747 . 794	16
17	176 6,2	64 10,0	4,832 . 576	34
18	175 6,6	64 9,4	4,875 . 657	71
19	175 5,9	64 7,2	4,828 . 510	56
20	175 7,2	64 8,2	4,936 . 666	42

Na tabela II estão os dados referentes ao sexo feminino que evidencia uma estabilização do crescimento em torno dos 14 anos. Na tabela III estão também os coeficientes de correlação simples entre os diversos parâmetros estudados, referentes às mulheres. Aqui, ao contrário do que ocorre entre os homens, a correlação é, de um modo geral, fraca para todos os dados testados.

A tabela IV mostra as equações de regressão linear múltipla deduzidas a partir da idade, altura e superfície corporal, (homens e mulheres). As equações obtidas a partir de: a) ida-
 P_B = Pressão barométrica — mmHg
 P_{H_2O} = Pressão de vapor d'água na temperatura T_A —

TABELA II

MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA ALTURA, PESO E CAPACIDADE VITAL PARA AS IDADES DE 11 E 20 ANOS. NA PRIMEIRA LINHA ESTÁ A MÉDIA E NA LINHA ABAIXO O DESVIO PADRÃO RESPECTIVO

MULHERES

Idade (anos)	Altura (Cm)	Peso (kg)	Capacidade Vital (l — BTPS)	N.º
11	148 4,7	37 4,2	3,159 . 1286	11
12	154 8,6	43 5,6	2,934 . 296	9
13	158 6,1	47 5,4	3,069 . 379	30
14	161 7,5	50 8,3	3,216 . 453	28
15	158 5,6	51 5,4	3,092 . 403	21
16	161 6,8	53 5,7	3,303 . 382	14
17	162 5,0	53 5,2	3,227 . 334	19
18	162 5,4	54 7,4	3,402 . 451	47
19	160 6,0	52 6,7	3,277 . 470	35
20	159 5,2	53 7,8	3,318 . 572	19

padrão praticamente iguais, para cada sexo separadamente. Ao contrário do que ocorre nos homens, entre as mulheres o coeficiente de correlação múltipla é relativamente baixo para as três equações.

Nas tabelas V e VI estão os valores da Capacidade Vital, (BTPS), sexos masculino e feminino, para as idades de 11 a 20 anos e alturas compreendidas entre 136 a 190 cm, calculados a partir das equações A_1 e B_1 . A escolha das equações A_1 e B_1 para elaborar estas tabelas se deve ao fato de que as variáveis, nela contidas, são de fácil obtenção, e os resultados obtidos não diferem apreciavelmente daqueles calculados com as demais equações.

Na figura 1 estão os desvios, sob a forma de porcentagem entre os nossos resultados e os resultados de diversos autores

TABELA III

COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO SIMPLES ENTRE IDADE, ALTURA, CAPACIDADE VITAL E SUPERFÍCIE CORPORAL, PARA HOMENS E MULHERES

HOMENS				
	Idade	Altura	Capacidade vital	Superfície corporal
Idade	1,000	0,7216	0,7467	0,7409
Altura	0,721	1,000	0,806	0,896
Capacidade vital	0,746	0,806	1,000	0,843
Superfície corporal	0,740	0,896	0,843	1,000
MULHERES				
	Idade	Altura	Capacidade vital	Superfície corporal
Idade	1,000	0,312	0,202	0,448
Altura	0,312	1,000	0,449	0,811
Capacidade vital	0,202	0,449	1,000	0,449
Superfície corporal	0,448	0,311	0,449	1,000

que estudaram o assunto. As idades escolhidas para comparação foram as de 11, 15 e 20 anos com as alturas respectivas, para homens, 1A (146 cm, 173 cm e 175 cm) e para as mulheres, 1B (146 cm, 158 cm e 159 cm).

Observa-se que as maiores diferenças encontradas se situam entre os homens, na faixa de 11 anos de idade, sendo mínimas as diferenças na faixa dos 20 anos. Para o sexo feminino as diferenças encontradas são pequenas e relativamente uniformes para as três idades, apesar da baixa correlação apresentada pela nossa equação. As diferenças encontradas são de difícil explicação uma vez que elas não ocorrem nas mulheres. Uma explicação plausível, se não existisse esta diferença entre os homens e mulheres, seria a inaplicabilidade daquelas equações a adolescentes.

TABELA IV

EQUAÇÕES DEDUZIDAS A PARTIR DA IDADE, ALTURA E SUPERFÍCIE CORPORAL, COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO MULTIPLA, (r), E ERRO PADRÃO DO ESTIMADO EM LITROS. CV EM LITROS E BTPS

HOMENS

Equação	r	Erro padrão
A1. $CV = 0,143 I + 0,0497 H - 6,449$	0,840	0,524
A2. $CV = 3,639 SC - 1,978$	0,843	0,519
A3. $CV = 0,112 I + 2,776 SC - 2,337$	0,862	0,489

MULHERES

Equação	r	Erro padrão
B1. $CV = 0,0145 I + 0,032 H - 2,035$	0,454	0,453
B2. $CV = 1,633 SC - 0,6755$	0,449	0,453
B3. $CV = 0,0359 I + 1,62 SC - 0,674$	0,449	0,453

DISCUSSÃO

As tabelas e equações propostas nas mesmas condições raciais, sócio-econômicas e intelectuais aparentemente se superpõem. Exemplo disto é a similaridade entre os resultados das proposições de Hutchinson (1), Baldwin (2), Kory (5), Ferris (4) e Morris (9). Cotes (10) chama a atenção para as coincidências de tabelas quando os examinados são provenientes de tronco étnico comum ou próximo, por exemplo, brancos norte-americanos e europeus do norte-nordeste. Oscherwitz (11) comparando os valores de provas funcionais respiratórias em 554 brancos, 110 negros e 69 asiáticos, encontrou diferenças significativas nas médias das capacidades vitais entre tais grupos. Woolcock (12) demonstrou a inferioridade espirométricos dos nativos de Nova Guiné em relação à população de origem européia e enfatizou os melhores índices espirométricos dos nativos habitantes das montanhas em relação àqueles moradores da costa, fato confirmado por Garruto no Peru (13). Abramowitz (14) encontrou diferenças significantes entre os valores espirométricos de negros e brancos norte-americanos. Gaxtaud (15) ao comparar os valores pre-

MULHERES

TABELA V

CAPACIDADE VITAL EM BTPS PREVISTA PELA EQUAÇÃO AI. CV = ml, ALTURA = Cm E IDADE = ANOS

ALTURA IDADE	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180
11	2423	2486	2549	2612	2676	2739	2802	2865	2928	2992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2437	2500	2564	2627	2690	2753	2816	2880	2943	3006	3062	3132	3196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	2515	2578	2641	2705	2768	2831	2894	2957	3021	3084	3147	3210	3273	3337	3400	3463	3526	-	-	-	-	-
14	-	-	-	2656	2719	2782	2845	2909	2972	3035	3098	3162	3225	3288	3351	3414	3478	3541	3604	3667	3730	3794	3857
15	-	-	-	2670	2734	2797	2860	2923	2986	3049	3113	3176	3239	3302	3366	3429	3492	3555	3618	3682	3745	3808	3877
16	-	-	-	2685	2748	2811	2874	2938	3001	3064	3127	3191	3254	3317	3380	3443	3507	3570	3633	3696	3759	3823	3886
17	-	-	-	2699	2763	2826	2889	2952	3015	3079	3142	3205	3268	3331	3395	3458	3521	3584	3647	3711	3774	3837	3900
18	-	-	-	2714	2777	2840	2903	2967	3030	3093	3156	3220	3283	3346	3409	3472	3536	3599	3662	3725	3788	3852	3915
19	-	-	-	2728	2792	2855	2918	2981	3044	3108	3171	3234	3297	3360	3424	3487	3550	3613	3676	3740	3802	3866	3922
20	-	-	-	2743	2806	2869	2932	2996	3059	3122	3185	3249	3212	3375	3438	3501	3565	3628	3691	3754	3817	3881	3944

HOMENS

TABELA VI

CAPACIDADE VITAL EM BTPS PREVISTA PELA EQUAÇÃO BI. CV = ml, ALTURA = Cm E IDADE = ANOS

ALTURA IDADE	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190
11	1883	1983	2082	2181	2281	2380	2479	2579	2678	2778	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2026	2126	2225	2325	2424	2523	2623	2722	2821	2921	3020	3120	3219	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	2269	2368	2468	2567	2666	2766	2865	2965	3064	3163	3263	3362	3461	3561	3660	3760	3859	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	2611	2710	2809	3008	3108	3207	3306	3406	3505	3605	3704	3803	3903	4002	4101	4201	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	2754	2853	2953	3052	3151	3251	3350	3449	3549	3648	3748	3847	3946	4046	4145	4245	4344	4443	4543	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	2897	2996	3096	3195	3295	3394	3493	3593	3692	3791	3891	3990	4089	4189	4288	4388	4487	4586	4686	4785	4885	4984	5083	5183	5282
17	-	-	-	3040	3139	3239	3338	3438	3537	3636	3736	3835	3935	4034	4133	4233	4332	4431	4531	4630	4729	4829	4928	5028	5127	5226	5326	5425
18	-	-	-	3183	3283	3382	3481	3581	3680	3779	3879	3978	4078	4177	4276	4376	4475	4575	4674	4773	4873	4972	5071	5171	5270	5369	5469	5568
19	-	-	-	3326	3426	3525	3624	3724	3823	3923	4022	4121	4221	4320	4419	4519	4618	4718	4817	4916	5016	5115	5214	5314	5413	5512	5612	5711
20	-	-	-	3469	3569	3668	3767	3867	3966	4066	4165	4264	4364	4463	4563	4662	4761	4861	4960	5059	5159	5258	5358	5457	5556	5656	5755	5855

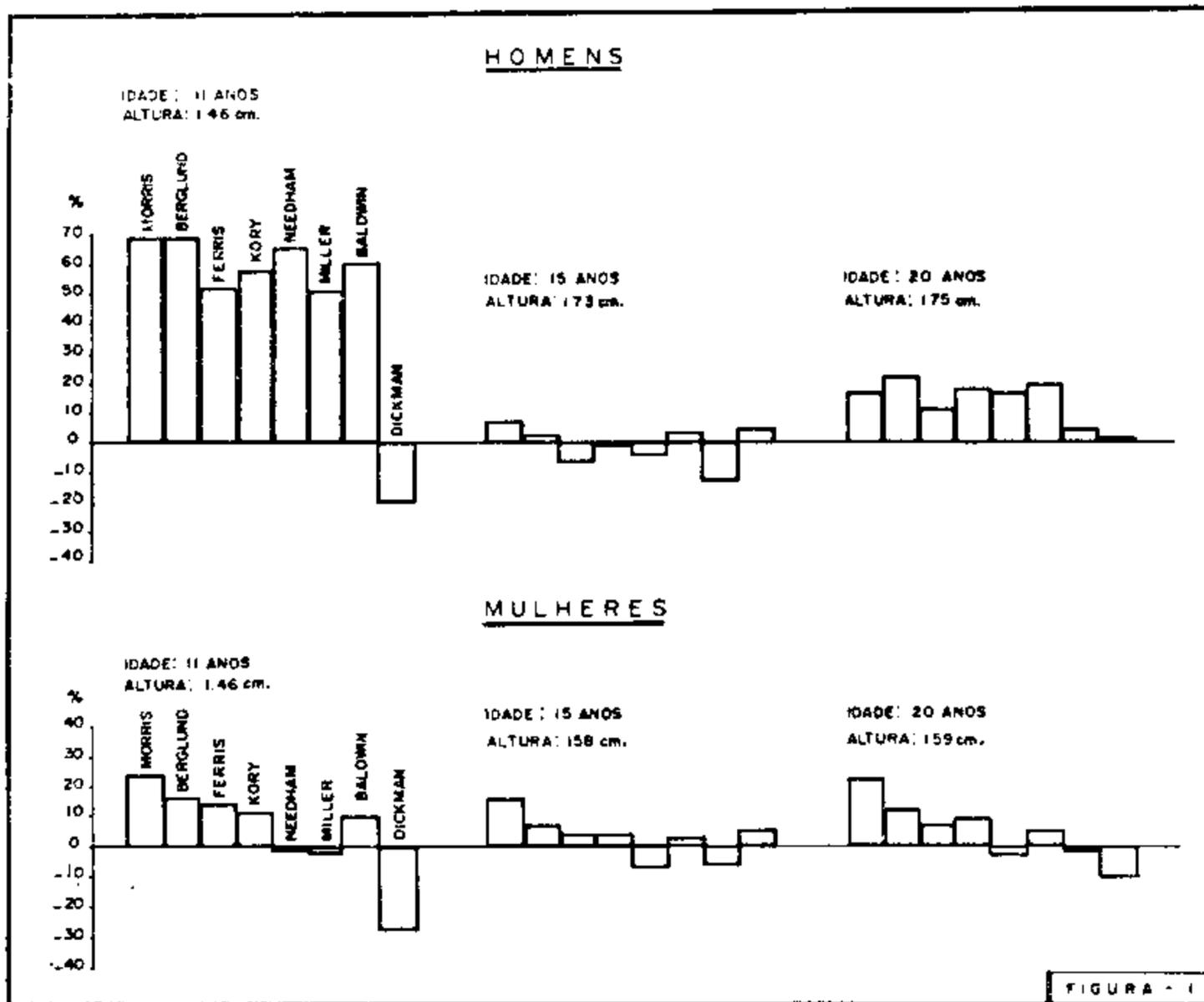


FIGURA 1

Diferenças em percentagem entre a capacidade vital prevista pelas equações de diversos autores e as equações: A1 — homens, B1 — mulheres — por nós deduzidas.

vistos por diversos autores encontrou diferenças importantes que chegavam até 28% em relação aos seus.

Ribeiro (16), em São Paulo, estudando a função respiratória em colegiais demonstrou significativas diferenças relacionadas principalmente a fatores ambientais.

Nossos resultados também apresentam diferenças importantes em relação aos obtidos em outros países (figura 1), repetindo e confirmando as observações dos autores citados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a o Dr. Zairo E. G. Vieira pela paciência e gentileza com que reviu o texto. Agradecem também às bolsistas do CNPq Dulce Gomes da Costa e Tereza Christina C. Ribeiro, pela importante participação no presente trabalho.

SUMMARY

A MATHEMATICAL MODEL, FOR PREDITION VALUES OF VITAL CAPACITY IN 11 TO 20 YEARS PERSONS

Vital Capacity (VC) was measured in a group of normal controls whose ages varied between 11 and 20 years old. From many parameters the multiple linear

regression was deducted in a situation where the VC constituted a dependent variable. Starting from an equation where age and height were used as independent variables, a table of normal values for VC was figured out. The comparison of our results against those of the present literature does show differences in the normal values obtained for vital capacity of our controls mainly regarding the younger groups studied.

REFERÊNCIAS

1. Hutchinson J — On the capacity of the lungs and on the respiratory functions, with a view to establishing a precise and easy method of detecting disease by the spirometer. *Med Chir Trans* 29:137, 1846.
2. Baldwin E F, Cournand A and Richards D W, Jr — Pulmonary Insufficiency. Physiological classification, clinical methods of analysis, standards values in normal subjects. *Medicine*, 27:278, 1948.
3. Berglund E, Birath G, Bjure J, Grimby G, Kjellmer I, Sandvist L, and Soderholm B — Spirometric studies in normal subjects: 1 — Forced spiograms in normal subjects between 7 and 70 years of age. *Acta Med Scand* 173:185, 1963.
4. Ferris B G, Anderson D O and Zickmantel R — Prediction values for screening tests of pulmonary function. *Amer Rev Resp Dis* 91:252, 1965.
5. Kory R C, Callahan R, Boren H G and Suner M J C — The veterans administration. Army cooperative study of pulmonary function. *Am J Med* 30: 243-258, 1961.
6. Needham C D, Rogan M C and Macdonald L — Normal standards for lung volumes intrapulmonary gas-mixing and maximal breathing capacity. *Thorax*, 9:313-325, 1954.
7. Miller W F, Johnson R L and Wu N — Relationships between vital capacities and various timed expiratory capacities. *J Appl Physiol* 14:157, 1959.
8. Dickman M L, Schmidt C D, Gardner R M — Spirometric standards for normal children and adolescents (Ages 5 years through 18 years). *Am Rev Resp Dis* 104:680-687, 1971.
9. Morris J F, Koski A and Johnson L C — Spirometric standards for healthy non smoking adults. *Amer Rev Dis* 103:57-67, 1971.
10. Cotes J E, Rossiter C E, Higgins I T T and Gilso J C — Average normal values for the forced expiratory volume in white caucasian males. *Br Med J* 1:1016-1019, 1966.
11. Oscherrwitz M, Edlavitch S A, Baker T R and Jarboe T — Differences in pulmonary function in various racial groups. *Amer J Epidemiol* 96:319-327, 1972.
12. Woolcook A J, Colman M H and Blackburn C R B — Factors affecting values for ventilatory lung function. *Amer Rev Resp Dis* 106:692, 1972.
13. Garruto R M — Pulmonary function and body morphology: Selected relationships studied at high altitude. M A Thesis. The Pennsylvania State University, 1969, quoted by Pawson, I G: *Respiratory News Bulletin*, 1970, 16, 8.
14. Abramowitz S, Leiner G C, Lewis W A and Small M J — Vital capacity in the negro. *Am Rev Resp Dis* 92:287-292, 1964.
15. Gaxtaud M, Camous J P M, Dolisi C and Ardisson J L — Capacite vitale chez des étudiants sportifs et sédentaires: Comparaison des valeurs observées et prédites. *Soc Biol Nice* 1206-1211, 1973.
16. Ribeiro H P, Nogueira D P, Koga R K e Yamaoka A — Interferencia de fatores ambientais na resistência ao fluxo aéreo e outros parâmetros ventilatórios em crianças residentes em área com níveis de poluição do ar e condições sócio-econômicas diversas. *J Pneumologia*, 2(5), 17, 1976.
17. DuBois D and DuBois E F — Clinical calorimetry — A formula for healthy nonsmoking adults. *Amer Rev Dis* 103:57-67, 1971.
18. SPPSS — Statistical Package for the Social Sciences.

1243
**EFEITO SOBRE A GLICEMIA DO JEJUM
PRÉ-OPERATÓRIO EM PEDIATRIA**

DR. RUBENS LISANDRO NICOLETTI, E.A. ()**
DR. JOÃO JOSÉ DE CUNTO (*)**
DR. ROBERTO REYNALDO MELLE (*)**
DR. ANTONIO ALBERTO DE FELICIO, E.A. (**)**

q Os autores mediram os valores da glicemia imediatamente antes da anestesia em 30 pacientes pediátricos submetidos a jejum de 3 horas e 30 minutos a 6 horas.

Em 5 pacientes, correspondendo a 16,6% dos casos foram encontrados valores iguais ou abaixo de 50,0 mg/100 ml caracterizando hipoglicemia.

Foram abordadas as repercussões da hipoglicemia no fígado, sistemas nervoso e cardiovascular.

A conduta do anestesiologista é importante para prevenir ou evitar estado hipoglicêmico antes do ato anestésico-cirúrgico em pediatria.

Praticamente está estabelecido como rotina a preconização de jejum aos pacientes que deverão se submeter a um ato anestésico-cirúrgico.

Propusemo-nos a realizar este trabalho com a finalidade de verificar a ocorrência de hipoglicemia determinada pelo jejum pré-operatório no paciente pediátrico.

(*) Trabalho realizado pelos Serviços de Anestesia dos hospitais: das Clínicas, São Lucas, São Francisco e Santa Lydia de Ribeirão Preto.

(**) Prof. Adjunto do Departamento de Cirurgia, Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e anestesia do hospital São Lucas.

(***) Anestesiologista do Serviço de Anestesia dos hospitais São Francisco e Santa Lydia de Ribeirão Preto.

(****) Médico contratado do hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e anestesiologista do hospital São Lucas.

Recebido em 21/07/78

Aprovado em 21/11/78

MATERIAL E MÉTODOS

A glicemia foi determinada pelo método da ortotoluidina em 30 pacientes pediátricos cujas idades variaram de 3 meses a 12 anos.

O jejum pré-operatório variou de 3 horas e 30 minutos a 6 horas. As crianças receberam leite ou suco de acordo com o hábito ou aceitação na quantidade de 8 a 10 ml por quilo de peso adoçados com 0,1 g de açúcar por ml.

As amostras de sangue foram retiradas imediatamente antes do início da anestesia. As cirurgias foram realizadas no período da tarde a partir das 13 horas.

Foram considerados valores hipoglicêmicos aqueles iguais ou inferiores a 50 mg/100 ml.

RESULTADOS

Os valores de glicemia obtidos variaram de um mínimo de 35,9 mg/100 ml a um máximo de 123,5 mg/100 ml.

Em 5 pacientes correspondendo a 16,6% dos casos os valores de glicemia foram iguais ou inferiores a 50 mg/100 ml (tabela I).

DISCUSSÃO

O aparecimento de hipoglicemia conseqüente ao jejum pré-operatório em pediatria é fato conhecido pelos anestesistas. Em 1972, Watson (8) determinando a glicemia em 80 pacientes pediátricos em jejum de 10 horas encontrou em 35% dos casos valores inferiores a 50 mg/100 ml. Fato semelhante foi observado em 1973 por Bevan e col. (1), que encontraram após jejum de 8 horas valores hipoglicêmicos em 30% de seus pacientes pediátricos. Esses autores alimentando, por via oral com um regime alto em calorias, as crianças 4 horas antes do início da anestesia observaram somente em 12% dos casos valores hipoglicêmicos. Em 1974, Thomas (7) confirmou o fato da ocorrência de hipoglicemia em pacientes pediátricos e mostrou que a administração de leite 4 horas antes do início da anestesia é método eficiente e seguro para reduzir os episódios de hipoglicemia.

Em nossos pacientes pediátricos, apesar da administração de leite ou suco, 3 horas e 30 minutos a 6 horas antes do ato anestésico-cirúrgico, encontramos em 5 pacientes correspondendo a 16,6% dos casos glicemia igual ou inferior a 50 mg/100 ml caracterizando, segundo Ehrlich (4), estados hipoglicêmicos.

TABELA I

VALORES DA GLICEMIA (mg/%) IMEDIATAMENTE ANTES DO INÍCIO DA ANESTESIA

Nome	Idade	Peso kg	Duração jejum h	Glicemia mg/% início anestesia
W.S.	3m	5,0	4,30	80,0
C.B.	4m	5,1	4,30	96,4
J.S.	10m	8,6	4,30	83,0
J.C.	10m	8,2	5,00	84,0
P.M.	1a 1m	9,0	4,20	45,2
H.M.	1a 5m	9,2	5,50	84,9
A.B.	1a 5m	10,2	5,00	80,1
A.F.	1a 7m	12,5	5,00	64,6
A..R	2a	13,2	4,30	58,8
N.M.	2a 1m	15,0	3,30	105,0
L.S.	2a 2m	17,1	5,00	76,4
L.I.	2a 2m	13,2	6,00	47,6
M.O.	2a 3m	12,2	4,00	99,9
E.B.	2a 5m	10,0	4,00	50,0
M.G.	2a 6m	11,7	6,00	35,9
O.L.	3a	15,0	5,00	123,5
L.R.	3a 2m	15,0	4,00	90,9
M.S.	4a 1m	19,5	3,50	95,8
J.P.	4a 2m	16,2	3,30	98,4
A.L.	5a	18,0	4,00	84,3
S.V.	5a 3m	16,4	4,00	95,4
E.M.	6a 4m	15,5	4,00	103,2
C.C.	7a 6m	24,2	3,30	83,7
J.S.	8a 1m	15,2	5,00	80,7
L.P.	9a 4m	20,2	5,50	48,9
S.P.	10a 2m	20,5	4,00	80,2
C.S.	11a	35,1	6,00	103,2
F.M.	11a 5m	22,4	4,00	80,3
S.S.	12a 2m	34,1	5,50	115,2
M.B.	12a 3m	42,0	5,00	83,6

Esses fatos mostram que o jejum pré-operatório em pediatria, mesmo o de curta duração, pode determinar a esses pacientes quando chegam ao centro cirúrgico o aparecimento de hipoglicemia.

O aparecimento de hipoglicemia deve ser sempre evitado devido as graves conseqüências que pode determinar. Entre as alterações podemos salientar a metabólica que ocasiona uma maior produção de ácidos fixos determinando conseqüentemente uma acidose metabólica. Em 1976 Cunto e cols. (3) estudando as diferenças de bases em pacientes com jejum de 6 horas e pacientes alimentados por via venosa com solução de glicose a 5% observaram que o déficit de base era significativamente maior nos pacientes em jejum. Em decorrência da acidose metabólica o potássio plasmático se eleva deter-

minando uma depressão da musculatura cardíaca e um aumento da irritabilidade miocárdica com o aparecimento de taquicardia. Miletich e cols. (6) observaram em ratos anestesiados com fluotano que o jejum deixa o coração significativamente mais sensível à adrenalina do que com alimentação normal.

O fígado procura utilizar suas reservas como o glicogênio na tentativa de normalizar o nível glicêmico, conseqüentemente haverá uma diminuição do glicogênio hepático. Merin (5) verificou que pacientes com glicogênio hepático diminuído são mais sensíveis à ação hepatotóxica dos agentes anestésicos e Corssen (2) demonstrou em culturas de células hepáticas que no lote desnutrido as células eram mais sensíveis às ações hepatotóxicas do halotano.

Com relação ao sistema nervoso teremos inicialmente uma resposta simpático-adrenal que se traduzirá numa maior liberação de adrenalina com a finalidade de aumentar a glicogenólise hepática e assim manter o nível sangüíneo de glicose. Devido a esta resposta simpático-adrenal surge durante a hipoglicemia: taquicardia, sudorese, midriase e palidez de pele. Com a evolução da hipoglicemia poderá haver depressão do sistema nervoso central com o aparecimento de fadiga, sonolência, confusão, convulsão e até mesmo coma, pois para as células nervosas a glicose é indispensável e constitui a única substância que pode ser utilizada em quantidade suficiente para fornecer a energia necessária para a sua atividade.

A não alimentação oral em pediatria após a meia-noite deve ser reconsiderada para se evitar o jejum prolongado e suas possíveis conseqüências. O tempo de jejum deve ser tal para se evitar o aparecimento de hipoglicemia e também se evitar o estômago cheio no início da anestesia. Se por decorrência da doença não houver possibilidade de alimentação oral, recomendamos a administração de 3 ml/kg peso/hora de solução de glicose a 5% por via venosa antes do ato anestésico-cirúrgico.

AGRADECIMENTO

Nossos agradecimentos ao Ddo. Luiz Augusto Barreto Vinholis, responsável pelo laboratório de análises clínicas do Instituto Santa Lydia de Ribeirão Preto, pelas dosagens realizadas.

SUMMARY

FASTING AND PREOPERATIVE BLOOD GLUCOSE LEVELS IN PEDIATRICS

In 30 pediatric patients fasting for 3 1/2 up to 6 hours the blood glucose levels were determined just before surgery. In five of these patients (16.6%)

levels were at or below 50 mg/100 ml. The influence of these hypoglycemic levels on liver, nervous system and cardiovascular functions were discussed. It follows that the anesthesiologist will very often have to prevent or even treat hypoglycemia before anesthesia and surgery.

REFERÊNCIAS

1. Bevan J C and Burn M C — Acide base and blood glucose levels of paediatric cases at induction of anaesthesia: The effects of preoperative starvation and feeding. *Br J Anaesth* 45:115, 1973.
2. Corssen G and Sweet R B — Effects of halogenated anesthetic agents on selectively stored cultured human liver cells. *Anesth Analg (Cleve)* 46:575, 1967.
3. Cunto J J, Biagini J A, Melle R R, Ursolino G L, Melle R e Messenberg R W — Volume corrente para ventilação controlada em crianças. *Rev Bras Anest* 26:350, 1976.
4. Ehrlich R M — Hypoglycaemia in infancy and childhood. *Arch Dis Child* 46:716, 1971.
5. Merin R G — New implications of fasting. *Anesthesiology* 48:236, 1978.
6. Miletich D J, Albrecht R F and Seals C — Responses to fasting and lipid infusion of epinephrine-induced arrhythmias during halothane anesthesia. *Anesthesiology* 48:245, 1978.
7. Thomas D K M — Hypoglycaemia in children before operations: Its incidence and prevention. *Br J Anaesth* 46:66, 1974.
8. Watson B G — Blood glucose levels in children during surgery. *Br J Anaesth* 44:712, 1972.



Uma editora no Japão fez uma reimpressão do original, por processo fotográfico, do clássico "The Management of Pain", de John J. Bonica, originalmente publicado em 1953,

Caso esteja interessado na aquisição do exemplar desta reimpressão, favor escrever para:

Honji Shoji Company Ltd
23-7, 2- Chome
Momoi, Suginami-ku
Tokyo — JAPAN

Preços:

US\$98.00 cada cópia

US\$88.00 para 2 ou mais cópias

US\$78.00 para 5 ou mais cópias