

## Ausência de Fatores de Risco de Doença Coronária em Índios Yanomami e Influência da Aculturação na Pressão Arterial

Jairo Jesus Mancilha-Carvalho, Jonas Vilela Carvalho, João Augusto Costa Lima, Nelson A. Sousa e Silva  
Rio de Janeiro, RJ

**Objetivo** - Investigar a hipótese de que a hipertensão arterial e a doença coronária são “doenças da civilização”, analisando a distribuição dos antecedentes dessas doenças em uma população indígena e observando a influência da aculturação na pressão arterial.

**Métodos** - Foram examinados 725 índios Yanomami de ambos os sexos, habitantes de oito aldeias nos Estados de Roraima e Amazonas. Foram feitas medidas referentes a todos os clássicos fatores de risco de doença coronária e foram colhidas amostras de urina para a dosagem de eletrólitos.

**Resultados** - Não foi encontrado nenhum dos conhecidos fatores de risco de doença coronária. Os níveis de pressão arterial foram baixos e não aumentaram com a idade. Houve influência da aculturação na pressão arterial e essa influência foi medida, pelo menos em parte, pelo aumento do peso corporal e ingestão de sódio.

**Conclusão** - A ausência, em uma população indígena relativamente isolada, de hipertensão e de outros fatores de risco de doença coronária e o aumento de pressão arterial com a aculturação sugerem, fortemente, que essas doenças são “doenças da civilização”.

**Palavras-chave:** fatores de risco, doença coronária, aculturação, índios Yanomami

### Absence of Coronary Heart Disease Risk Factors in Yanomami Indians and Influence of Acculturation on Blood Pressure

**Purpose** - To investigate the hypothesis that hypertension and coronary heart disease are “civilization diseases”, analyzing the distribution of their antecedents in an Indian population and observing the influence of acculturation on blood pressure.

**Methods** - Seven-hundred and twentyfive Yanomami Indians of both sexes, ages above 14 years, inhabitants of eight villages in Roraima and Amazon states were examined. Measures related to all classical coronary risk factors were carried out and urine samples were collected to measure electrolytes.

**Results** - None of the known coronary risk factors were found. The blood pressure levels were low and did not increase with increasing age. There was influence of acculturation on blood pressure and it was in part mediated by increase in body weight and sodium intake.

**Conclusion** - The absence of hypertension and other coronary risk factors and the increase of blood pressure with acculturation, among an isolated population, strongly suggest that these diseases are “civilization diseases”.

**Key-words:** risk factors; coronary heart disease; acculturation; Yanomami Indians

Arq Bras Cardiol. volume 59. n° 4. 275-283,1992

Desde cerca de 40 anos, estudos epidemiológicos têm demonstrado que a prevalência de doença coronária e hipertensão arterial é elevada e aumenta com a idade nas populações industrializadas<sup>1-9</sup>, sendo baixa na maioria das comunidades isoladas<sup>6-16</sup>,

onde geralmente a pressão não aumenta com a idade. Essa diferença não pode ser atribuída a fatores genéticos, visto que os estudos têm mostrado que nos migrantes de comunidades isoladas, com baixa prevalência de doenças cardiovasculares, para regiões industrializadas, não só a pressão aumenta com a idade, mas também ocorre hipertensão, doença coronária e aumento da mortalidade por essas doenças<sup>16-22</sup>

A ingestão de sódio e gorduras, que é alta nas sociedades industrializadas<sup>6-9,21</sup> e baixa na maioria das sociedades isoladas<sup>6-14,21</sup>, tem sido apontada como

Hospital Universitário Clementino Fraga Filho - UFRJ. Financiado em parte pelo CNPq, processo # 301.748/81  
Correspondência: Jairo Jesus Mancilha-Carvalho  
Praia de Botafogo, 96/1704  
22250 - Rio de Janeiro, RJ  
Recebido para publicação em 17/11/92  
Aceito em 27/4/92

um dos vários mediadores entre o nível de industrialização e a prevalência de hipertensão e doença coronária<sup>7,15,16,21,22</sup>. No entanto, a baixa ingestão de potássio e fibras, a alteração do balanço calórico levando a aumento do peso e as mudanças no estilo de vida, tais como menor atividade física, vício do fumo e aumento do nível de estresse psicossocial, podem também contribuir para o aumento da prevalência de hipertensão arterial e doença coronária associada à aculturação<sup>1,2,15-22</sup>.

Entre as várias sociedades isoladas, os índios Yanomami parecem ter a menor ingestão de sódio já descrita<sup>6,12-14</sup>. A maioria das comunidades Yanomami são isoladas do contato com “civilizados” e ainda se mantêm como uma sociedade homogênea, vivendo de acordo com hábitos e costumes antigos<sup>23-25</sup>.

Para investigar a hipótese de que a hipertensão arterial e a doença coronária são “doenças da civilização”, analisamos a prevalência e distribuição dos antecedentes dessas doenças (os fatores de risco) e os efeitos dos primeiros estágios da aculturação na pressão arterial de uma tribo isolada, observando os potenciais mediadores do aumento da pressão arterial secundário à aculturação. A capacidade de entender o português foi usada como um indicador do contato pessoal com “civilizados”. O contato, embora limitado como um todo, varia entre os participantes da amostra.

Trata-se de mais um estudo que visa mostrar que populações “não-aculturadas” diferem na prevalência de reconhecidos fatores de risco para doenças cardiovasculares quando comparadas com aquelas ditas “aculturadas”.

O objetivo específico é observar a distribuição da pressão arterial, do hábito de fumar, dos lipídios séricos, do tipo de dieta, do consumo de sal, açúcar e álcool, da obesidade, do diabetes, do sedentarismo e das alterações eletrocardiográficas e analisar a influência dos primeiros estágios da aculturação na pressão arterial, no peso corporal e na ingestão/excreção de sódio em índios Yanomami relativamente isolados.

### Métodos

Os Yanomami vivem em uma grande área de floresta tropical (aproximadamente 250.000 km<sup>2</sup>), localizada na região de fronteira entre Brasil e Venezuela. Eles residem em cerca de 200 ou mais aldeias (40 a 250 habitantes por aldeia), distribuídas pela extensa região, e perfazem uma população de cerca de 16.000 habitantes, constituindo-se no maior grupo indígena das Américas, com a maioria de sua população ainda isolada do contato regular com a civilização<sup>24,25</sup>. Alguns estudos<sup>26,27</sup> apor-

tam como seu habitat de origem a Serra Parima e assinalam que o difícil acesso às regiões montanhosas explicaria o alto grau de isolamento em que se mantiveram durante pelo menos mil anos, e que algumas aldeias mantêm até os dias de hoje. Só recentemente o contato aumentou, devido à invasão do seu território por garimpeiros. Estima-se em 8.000 os Yanomamis que vivem em território brasileiro. Os Yanomami são seminômades; como sua alimentação depende do cultivo de roças, suplementada pelos produtos da caça, da coleta de frutos e insetos, eles se mudam periodicamente quando a região circunvizinha da aldeia diminui seu potencial produtivo. Eles cultivam banana, mandioca, batata-doce, cará, inhame, cana-de-açúcar, algodão e fumo, sendo a banana e a mandioca os seus principais alimentos.

Os Yanomami tradicionalmente não ingerem bebidas alcoólicas e nem fumam, mas têm hábito de usar folhas de fumo enroladas com cinza, com as quais fazem um pequeno chumaço (“penahe”), que mantêm entre o lábio inferior e a gengiva. Na maioria das aldeias existe pouco ou nenhum acesso a sal, açúcar, álcool, leite e derivados.

Foram estudados os habitantes de ambos os sexos com idade acima dos 14 anos em oito aldeias: duas na região dos rios Maturacá e Maiá, no Amazonas; três na serra de Surucucu e três na região dos rios Catrimani e Ajarani, em Roraima.

Os dados foram obtidos durante quatro expedições ao território Yanomami: em abril de 1982, janeiro de 1985, julho de 1986 e julho de 1987. Como a grande maioria dos Yanomami não entende português, um sertanista da FUNAI e dois missionários católicos foram intérpretes na coleta dos dados, realizada pelos autores, com a colaboração de um enfermeiro e um químico. O total de Yanomami examinados foi de 725.

Os dados constitucionais - idade, peso e altura - foram colhidos em todos os participantes; a pressão arterial e o pulso, em 663. Em 125 foi colhida amostra casual de urina e nos 195 Yanomami examinados como parte da INTERSALT (Estudo Cooperativo Internacional da Relação entre Eletrólitos e Pressão Arterial) foi colhida urina de 24 h 6.28. Em 62, foi colhida uma amostra de sangue para dosagens de glicose, ácido úrico, colesterol total, triglicerídeos e HDL-colesterol, e em 30, foi registrado o eletrocardiograma.

Como os índios não sabiam a própria idade, ela foi estimada de acordo com os seguintes critérios: aparência física, número e idade dos filhos e conhecimento pessoal dos intérpretes.

Foram feitas duas medidas de pressão, com intervalo de 5 a 10 min, em posição sentada, no

braço direito, com esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. Nos participantes do INTERSALT, a pressão arterial foi medida com esfigmomanômetro do tipo "Random-Zero" <sup>28</sup> A pressão sistólica foi assinada na 1ª fase de Korotkoff (aparecimento do ruído) e diastólica na 5ª fase (desaparecimento do ruído). As leituras foram feitas em intervalos de 2 mm com arredondamento para valor mais próximo.

O pulso, o peso e a altura foram medidas após a primeira tomada de pressão. A coleta de urina foi feita em frascos plásticos contendo ácido bórico. As amostras de urina foram congeladas dentro de 24 h após a coleta e assim mantidas até a realização das dosagens. Os eletrólitos sódio (Na+) e potássio (K+) foram dosados por fotômetro de chama e cálcio (Ca++) e magnésio (Mg++) por calorimetria semi-automatizada ou por reabsorção atômica <sup>29,30</sup>. Parte das dosagens foi realizada no laboratório bioquímico do Hospital das Forças Armadas em Brasília-DF, e parte, no Laboratório Central do INTERSALT em Louvain, Bélgica.

A coleta de sangue foi feita sem jejum prévio. Após a coleta e separação do soro por centrifugação, as amostras foram congeladas e assim mantidas até a realização das dosagens <sup>29,31</sup> O LDLcolesterol (LDL) e o VLDL-colesterol (VLDL) foram assim calculados: LDL = Colesterol total - HDL (Triglicerídeos/5); VLDL = Triglicerídeos/5.

Dados de uma amostra de índios Terena, estudados pelos autores <sup>3</sup> e de uma amostra de militares do Corpo de Fuzileiros Navais (dados não publicados) foram usados como parâmetros de comparação com os Yanomami.

Na análise da pressão arterial foi utilizada a média das duas medidas. Para avaliar a significância da diferença entre as médias utilizou-se o teste de "t" de Student e a análise da variância (ANOVA). A associação entre as variáveis específicas foi avaliada mediante a regressão linear e o coeficiente de correlação de Pearson.

### Resultados

Não foi encontrado nenhum caso de hipertensão (pressão <sup>3</sup> 140/90 mmHg) e praticamente nenhum outro fator de risco de doença coronária na população Yanomami estudada. Na amostra do INTERSALT a pressão arterial sistólica variou de 78,0 a 128,0 mmHg, com média de 96,0 mmHg, e a diastólica variou de 38,0 a 86,0 mmHg, com média de 60,6 mmHg. Na amostra das outras aldeias a variação foi de 78 a 138 mmHg para a sistólica, com média de 101,3 mmHg, e de 36 a 84 mmHg para a diastólica, com média de 62,4 mmHg. A média e o desvio padrão das variáveis

estudadas estão nas tabelas I e II.

Não foi encontrado aumento da pressão arterial com a idade. A sistólica diminuiu com a idade nas mulheres da amostra do INTERSALT e em ambos os sexos na amostra das outras aldeias (fig. 1 e tab. III e IV). A pressão diastólica não apresentou relação com a idade (fig. 1, tab. III, IV). Tanto a pressão sistólica como a diastólica foram mais altas nos homens que nas mulheres e mais baixas no grupo de participantes do INTERSALT que no restante (fig. 1 e tab. I, II e III).

A figura 2 compara a distribuição da pressão arterial em índios Yanomami e Terena. Os Terena, que são muito mais aculturados, apresentam desvio da curva de distribuição para a direita, em direção a valores mais altos, o que não acontece nos Yanomami. Além disso, os Terena apresentam aumento de PA com a idade <sup>3</sup>.

O índice de massa corporal (IMC), que corresponde ao peso corrigido pela altura, variou de 16,4 a 31,6 kg/m<sup>2</sup> e não apresentou correlação com a idade (r = 0,15, p > 0,05). Somente 3 mulheres e 1

**Tabela I - Médias (X) e desvio-padrão (DP) das variáveis analisadas em 468 participantes: 214 examinados em abril 1982 e 254 em janeiro de 1985.**

| Variáveis                | Homens (222) |      | Mulheres (246) |      |
|--------------------------|--------------|------|----------------|------|
|                          | X            | DP   | X              | DP   |
| Idade (anos)             | 32,0         | 13,4 | 33,0           | 12,0 |
| Altura (cm)              | 155,3        | 12,4 | 143,3          | 8,0  |
| Peso (kg)                | 51,2         | 5,7  | 44,2           | 5,1  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 21,4         | 2,5  | 21,6           | 2,4  |
| Pulso (bpm)              | 75,0         | 10,0 | 81,0           | 11,0 |
| PA sistólica (mmHg)      | 106,3        | 11,0 | 96,5           | 9,6  |
| PA diastólica (mmHg)     | 66,1         | 9,5  | 59,1           | 8,3  |
| Na+ urinário (mEq/l)     | 10,1         | 25,2 |                |      |
| K+ urinário (mEq/l)      | 83,2         | 50,2 |                |      |
| Ca++ urinário (mg%)      | 2,9          | 3,2  |                |      |
| Mg++ urinário (mg%)      | 18,4         | 8,4  |                |      |
| Razão Na+/K+             | 0,1          | 0,4  |                |      |

IMC = Índice de massa corporal

**Tabela II - Médias e desvios padrão (DP) das variáveis analisadas nos 195 Yanomami participantes do INTERSALT examinados em julho de 1987**

| Variáveis                | Homens (99) |      | Mulheres (96) |      |
|--------------------------|-------------|------|---------------|------|
|                          | Média       | DP   | Média         | DP   |
| Idade (anos)             | 38,4        | 11,9 | 39,0          | 12,1 |
| Peso (kg)                | 50,0        | 6,1  | 42,1          | 4,3  |
| Altura (cm)              | 152,3       | 4,4  | 142,1         | 4,2  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 21,5        | 2,0  | 20,8          | 1,7  |
| Pulso (bpm)              | 77,8        | 10,7 | 84,2          | 10,9 |
| PA sistólica (mmHg)      | 101,3       | 9,3  | 90,7          | 7,8  |
| PA diastólica (mmHg)     | 64,7        | 8,5  | 56,6          | 7,5  |
| Na+ urinário (mmol/24h)  | 0,8         | 1,8  | 1,0           | 3,1  |
| K+ urinário (mmol/24h)   | 66,9        | 35,4 | 59,7          | 28,1 |
| Ca++ urinário (mmol/24h) | 0,5         | 0,7  | 0,4           | 0,5  |
| Mg++ urinário (mmol/24h) | 3,3         | 1,9  | 3,3           | 1,7  |
| Razão Na+/K+             | 0,01        | 0,03 | 0,02          | 0,04 |
| Volume urinário (L/24h)  | 1,41        | 0,60 | 0,73          | 0,22 |

IMC = Índice de massa corporal

**Tabela III - Pressão arterial sistólica e diastólica pela idade em 468 participantes:  
214 examinados em abril de 1982 e 254 em janeiro de 1986**

| Grupo etário | HOMENS       |       |      |               |      | MULHERES     |      |      |               |     |
|--------------|--------------|-------|------|---------------|------|--------------|------|------|---------------|-----|
|              | PA sistólica |       |      | PA diastólica |      | PA sistólica |      |      | Pa diastólica |     |
|              | N            | X     | DP   | X             | DP   | N            | X    | DP   | X             | DP  |
| 15-24        | 73           | 111,4 | 11,3 | 65,8          | 10,6 | 76           | 98,9 | 9,2  | 58,6          | 9,3 |
| 25-34        | 60           | 107,2 | 10,0 | 67,8          | 8,6  | 65           | 96,5 | 9,2  | 58,8          | 8,3 |
| 35-44        | 44           | 102,7 | 8,5  | 65,8          | 9,1  | 54           | 93,4 | 9,4  | 58,0          | 8,0 |
| 45-54        | 24           | 99,8  | 11,7 | 64,3          | 9,8  | 28           | 96,5 | 7,8  | 61,6          | 6,1 |
| 55+          | 21           | 102,6 | 12,6 | 64,5          | 7,6  | 23           | 98,5 | 12,2 | 60,8          | 7,4 |

X = média; DP = desvio-padrão

Resultados da análise de variância: PA sistólica homens F = 8,50 p &lt; 0,0001; PA sistólica mulheres F = 2,93 p &lt; 0,0215; PA diastólica homens F = 0,91 p = 0,4588; PA diastólica mulheres F = 1,21 p = 0,3034.

**Tabela IV - Coeficientes de regressão linear múltipla da pressão arterial (PA) sistólica e diastólica em relação a outras variáveis independentes analisadas nos 195 Yanomami participantes do INTERSALT**

| variáveis                   | HOMENS       |      |               |      | MULHERES     |      |               |      |
|-----------------------------|--------------|------|---------------|------|--------------|------|---------------|------|
|                             | PA sistólica |      | PA diastólica |      | PA sistólica |      | PA diastólica |      |
|                             | B            | SE B | B             | SE B | B            | SE B | B             | SE B |
| Idade (anos)                | -0,00        | 0,07 | 0,06          | 0,07 | -0,17*       | 0,07 | 0,08          | 0,06 |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )    | 2,13***      | 0,44 | 1,91***       | 0,41 | 0,51         | 0,47 | 0,49          | 0,44 |
| Na <sup>+</sup> (mmol/24h)  | -0,60        | 0,48 | -0,48         | 0,45 | 0,21         | 0,27 | 0,12          | 0,25 |
| K <sup>+</sup> (mmol/24h)   | -0,02        | 0,04 | 0,00          | 0,00 | 0,02         | 0,04 | -0,12**       | 0,03 |
| Ca <sup>++</sup> (mmol/24h) | 2,02         | 1,40 | -0,26         | 1,30 | -2,23        | 1,90 | 0,92          | 1,77 |
| Mg <sup>++</sup> (mmol/24h) | -0,18        | 0,59 | -0,10         | 0,55 | -0,52        | 0,53 | 0,39          | 0,49 |

IMC = Índice de massa corporal; Na<sup>+</sup> = sódio urinário; K<sup>+</sup> = potássio urinário; Ca<sup>++</sup> = cálcio urinário; Mg<sup>++</sup> = magnésio urinário; B = coeficiente de regressão; SEB = erro "standard" de B; \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001**Tabela V - Regressão da pressão sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em relação ao índice de massa corporal (IMC) e a concentração urinária de sódio (Na<sup>+</sup>) em 254 Yanomami em que foi avaliada a capacidade de entender português.**

| Variável independente             | Variável dependente | r    | B sem ajuste | P     | B ajustado por idade | P     | B ajustado por idade e Na <sup>+</sup> | P     |
|-----------------------------------|---------------------|------|--------------|-------|----------------------|-------|--|-------|
| IMC                               | PAS homens (125)    | 0,27 | 1,30         | 0,002 | 1,28                 | 0,001 | 1,10                                   | 0,007 |
| IMC                               | PAS mulheres (129)  | 0,38 | 1,52         | 0,001 | 1,28                 | 0,001 |  |       |
| IMC                               | PAD homens (125)    | 0,22 | 0,78         | 0,014 | 0,78                 | 0,014 | 0,69                                   | 0,044 |
| IMC                               | PAD mulheres (129)  | 0,28 | 0,92         | 0,001 | 1,00                 | 0,001 |  |       |
| <b>B ajustado por IMC e idade</b> |                     |      |              |       |                      |       |  |       |
| Na <sup>+</sup>                   | PAS homens (125)    | 0,23 | 0,09         | 0,011 | 0,07                 | 0,027 | 0,03                                   | 0,304 |
| Na <sup>+</sup>                   | PAD homens (125)    | 0,16 | 0,04         | 0,088 | 0,04                 | 0,108 | 0,02                                   | 0,479 |
| Na <sup>+</sup>                   | IMC homens (125)    | 0,39 | 0,03         | 0,001 | 0,3                  | 0,001 |  |       |

r = coeficiente de correlação; B = coeficiente de regressão linear; P = probabilidade.

homem seriam considerados obesos pelos critérios aceitos para populações industrializadas (para homens IMC > 27,8 kg/m<sup>2</sup> e para mulheres IMC > 27,3 kg/m<sup>2</sup>)<sup>32</sup>, 0 IMC e o peso apresentaram associação positiva e significativa com a pressão arterial sistólica e diastólica (tab. IV e V). O ajuste por idade e eletrólitos urinários teve pouco efeito na força de associação entre IMC e pressão arterial (tab. V).

Na amostra dos 195 Yanomami participantes do INTERSALT a média de sódio urinário foi de 0,9 mmol por 24 h, com pequena faixa de variação (de 0,04 mmol/24 h a 26,7 mmol/24 h) e não houve relação significativa entre excreção de sódio e pressão arterial (tab. IV). Somente 9 participantes (4,6%) tiveram

excreção de sódio superior a 5 mmol/R24 h e 164 (84,1%) tiveram excreção de sódio inferior a 1 mmol/24 h. Na amostra dos 125 homens de outras aldeias a média de sódio urinário foi de 10,1 mEq/l, com maior faixa de variação (de indetectável a 139 mEq/l). Entre eles houve relação positiva e significativa do sódio urinário com a pressão arterial sistólica (tab. V). A concentração urinária de sódio teve também uma relação positiva e significativa com o IMC e o ajuste por idade não a alterou (tab. V). Por outro lado, a relação entre sódio urinário e pressão arterial deixa de ser estatisticamente significativa quando controlada pelo IMC, como se pode observar na tabela V.

Na amostra do INTERSALT foi encontrada

uma correlação inversa e significativa entre potássio urinário e pressão arterial diastólica nas mulheres (tab. IV). Os eletrólitos cálcio e magnésio não tiveram relação com a pressão arterial (tab. IV).

Para investigar a relação entre a frequência de contato com “civilizados” e a alteração na pressão

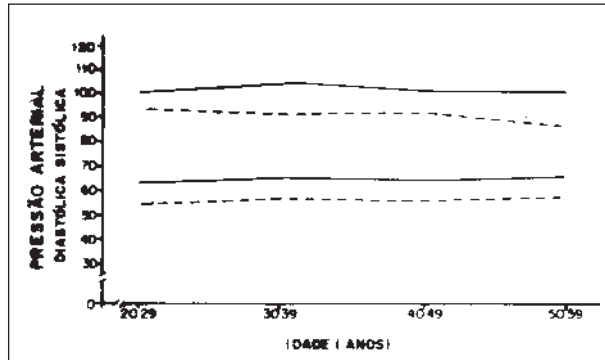


Fig. 1 - Média de pressão arterial de pressão em homens (-) e mulheres (-) Yanomami participantes do INTERSALT.

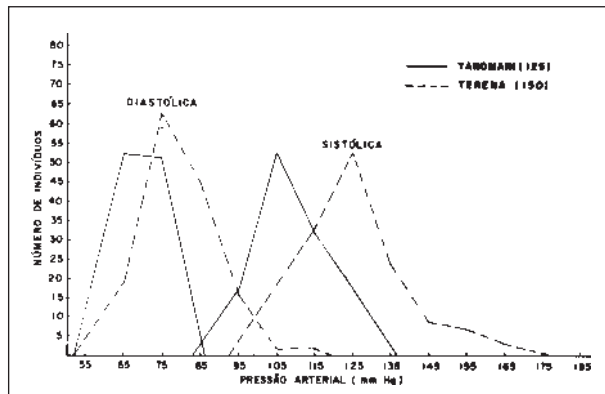


Fig. 2 - Distribuição de frequência da pressão arterial em índios Yanomami e Terena do sexo masculino.

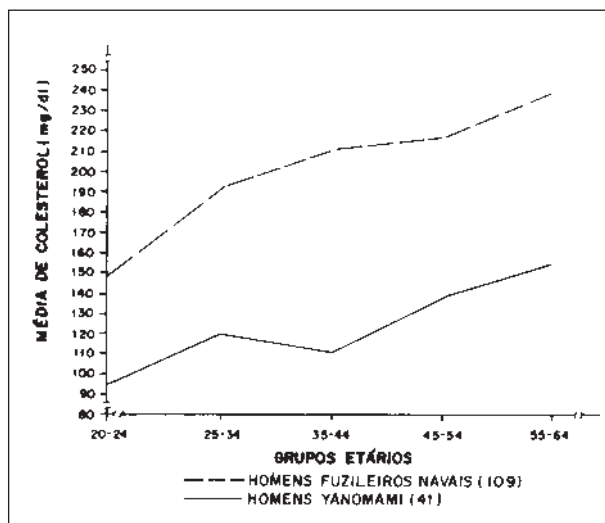


Fig. 3 - Média de colesterol sérico por idade em homens Yanomami e Fuzileiros Navais.

arterial, comparamos os participantes que entendiam português com os que não entendiam. A nossa hipótese é que a capacidade de emendar português requer contatos mais frequentes com os “civilizados”, o que leva a uma maior exposição a seus valores e costumes.

A análise dos 254 participantes, em que foi colhida informação sobre compreensão da língua portuguesa, mostrou que a pressão arterial sistólica e diastólica e o IMC eram maiores nos 48 participantes capazes de compreender português do que nos outros 206 (tab VI). Quando se controla pelo IMC desaparece a diferença significativa de pressão entre os dois grupos (tab. VI). Nos homens, a concentração urinária de sódio era maior entre os que entendiam português, enquanto as concentrações urinárias de potássio, cálcio e magnésio eram semelhantes nos dois grupos (tab. VII). O ajuste por idade não alterou essas relações (tab. VII).

A inter-relação entre IMC, sódio urinário, pressão arterial e aculturação foi estudada no grupo dos 125 homens nos quais se tinha a informação sobre língua portuguesa e as medidas de sódio urinário. O ajuste pelo sódio urinário reduziu, mas não eliminou, a diferença significativa de pressão arterial entre os participantes que entendiam e os que não entendiam português. No entanto, com o ajuste pelo IMC, a diferença de pressão arterial entre os dois grupos deixou de ser estatisticamente significativa (tab. VII).

Na tabela VIII estão as médias dos lipídios e outras variáveis analisadas em uma amostra de 62 Yanomami adultos. As médias dos lipídios séricos foram baixas, não tendo sido encontrado nenhum participante com nível de colesterol e de triglicerídeos acima de 199 mg/dl. As mulheres apresentaram médias de colesterol total e frações maiores que os homens.

A figura 3 compara o nível de colesterol dos homens Yanomami com o de uma amostra de Fuzileiros Navais do Rio de Janeiro. O colesterol dos Yanomami é muito mais baixo e seu aumento com a idade é menos acentuado.

A prevalência dos outros fatores de risco foi praticamente nula. Nenhum dos Yanomami examinados tinha o hábito de fumar. Apesar de nem todas as coletas de sangue terem sido feitas em jejum, a média da glicose foi de 77 mg/dl com o desvio padrão de 14 mg/dl e apenas 4 participantes apresentaram glicemia superior a 100 ma% (a mais alta foi de 121 mg%), o que praticamente evidencia a ausência de diabetes.

Os Yanomami não levam vida sedentária e praticamente todos os dias fazem caminhadas na mate para caçar, coletar frutos, insetos e lenha.



**Tabela VI - Médias e desvios padrão (DP) das variáveis e sua diferença (Test-T e ANOVA) em 254 Yanomami (125 homens e 129 mulheres) em que foi avaliada a capacidade de entender português.**

|                          | Capacidade de entender português |       |      |     |       |      | Teste T<br>P | ANOVA ajustada por |        |                   |       |
|--------------------------|----------------------------------|-------|------|-----|-------|------|--------------|--------------------|--------|-------------------|-------|
|                          | Sim                              |       |      | Não |       |      |              | Idade e sexo       |        | Idade, sexo e IMC |       |
|                          | N                                | média | SD   | N   | média | SD   |              | F                  | P      | F                 | P     |
| Altura (cm)              | 48                               | 152,4 | 7,2  | 206 | 147,3 | 6,7  | 0,0001       |                    |        |                   |       |
| Peso (kg)                | 48                               | 52,7  | 6,3  | 206 | 46,1  | 5,6  | 0,0001       | F                  | P      | F                 | P     |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 48                               | 22,7  | 2,3  | 206 | 21,2  | 2,1  | 0,0001       | 25,7               | 0,0001 |                   |       |
| PAS (mmHg)               | 48                               | 109,5 | 12,8 | 206 | 102,4 | 10,4 | 0,001        | 4,6                | 0,034  | 0,3               | 0,573 |
| PAD (mmHg)               | 48                               | 69,2  | 9,9  | 206 | 64,9  | 8,0  | 0,007        | 4,2                | 0,041  | 0,8               | 0,360 |

IMC = Índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; F = ANOVA = análise de variância; P = probabilidade.

**Tabela VII - Médias e desvios padrão (DP) das variáveis e sua diferença (Test-T e ANOVA) em 125 homens Yanomami em que foi avaliada a capacidade de entender português.**

|                          | Compreensão de português |       |      |     |       |      | Teste T<br>P | ANOVA ajustada por |       |                         |       |             |       |
|--------------------------|--------------------------|-------|------|-----|-------|------|--------------|--------------------|-------|-------------------------|-------|-------------|-------|
|                          | Sim                      |       |      | Não |       |      |              | Idade              |       | Idade e Na <sup>+</sup> |       | Idade e IMC |       |
|                          | N                        | média | DP   | N   | média | DP   |              | F                  | P     | F                       | P     | F           | P     |
| Altura (cm)              | 33                       | 156,3 | 4,4  | 92  | 152,9 | 4,4  | 0,001        |                    |       |                         |       |             |       |
| Peso (kg)                | 33                       | 54,4  | 5,9  | 92  | 48,9  | 5,5  | 0,001        | F                  | P     | F                       | P     | F           | P     |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 33                       | 22,6  | 2,1  | 92  | 20,9  | 2,0  | 0,001        | 13,5               | 0,001 | 5,4                     | 0,021 |             |       |
| PAS (mmHg)               | 33                       | 114,2 | 10,6 | 92  | 108,2 | 9,1  | 0,003        | 6,2                | 0,014 | 4,0                     | 0,048 | 2,0         | 0,161 |
| PAD (mmHg)               | 33                       | 72,2  | 8,4  | 92  | 69,5  | 6,8  | 0,034        | 5,7                | 0,018 | 4,8                     | 0,030 | 2,9         | 0,093 |
| Na <sup>+</sup> (mEq/l)  | 33                       | 25,8  | 39,1 | 92  | 4,5   | 14,3 | 0,002        | 15,9               | 0,001 |                         |       | 7,8         | 0,01  |
| K <sup>+</sup> (mEq/l)   | 33                       | 86,2  | 46,0 | 92  | 82,1  | 51,8 | 0,678        |                    | NS    |                         | NS    |             | NS    |
| Ca <sup>++</sup> (mEq/l) | 33                       | 2,4   | 2,6  | 92  | 3,0   | 3,4  | 0,320        |                    | NS    |                         | NS    |             | NS    |
| Mg <sup>++</sup> (Eq/l)  | 33                       | 18,0  | 7,7  | 92  | 18,6  | 8,7  | 0,733        |                    | NS    |                         | NS    |             | NS    |

IMC = Índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; F = ANOVA = análise de variância;

**Tabela VIII - Características físicas e lipídios séricos em 62 Yanomami adultos examinados em julho de 1987.**

| Variáveis                | HOMENS |       |      | MULHERES |       |      |
|--------------------------|--------|-------|------|----------|-------|------|
|                          | N      | média | DP   | N        | média | DP   |
| Idade (anos)             | 41     | 36,8  | 12,5 | 21       | 35,0  | 14,2 |
| Peso (kg)                | 41     | 46,9  | 4,4  | 21       | 43,0  | 5,2  |
| Altura (cm)              | 41     | 151,5 | 3,3  | 21       | 142,0 | 5,2  |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 41     | 20,4  | 1,4  | 21       | 21,3  | 1,9  |
| Colesterol (mg/dl)       | 41     | 121,9 | 31,5 | 21       | 142,5 | 29,5 |
| Triglicérides (mg/dl)    | 41     | 111,7 | 36,8 | 21       | 109,8 | 35,1 |
| HDL-colesterol (mg/dl)   | 34     | 33,9  | 7,0  | 14       | 39,6  | 10,5 |
| LDL-colesterol (mg/dl)   | 34     | 68,1  | 24,5 | 14       | 78,2  | 20,4 |
| VLDL-colesterol (mg/dl)  | 34     | 22,3  | 7,4  | 14       | 22,0  | 7,0  |

IMC = Índice de massa corporal.

Além disso, tanto o homem como a mulher participam do trabalho de plantio e cultivo das roças. Em consequência desta atividade física regular e de uma dieta com baixo teor de gorduras saturadas, sem açúcar e álcool, a obesidade é praticamente inexistente, como se viu acima.

A média de ácido úrico foi de 5,2 mg/dl, com desvio padrão de 0,9 mg/dl, não tendo sido encontrado nenhum caso de hiperuricemia (o maior va-

lor foi 7,0 mg/dl).

Não foi encontrada nenhuma anormalidade nos 30 eletrocardiogramas realizados.

O estresse emocional não foi diretamente avaliado nos Yanomami, mas convivendo com eles nota-se que vivem mais no presente, sem se preocupar com o futuro, e liberam facilmente as emoções. Além disso, não têm economia monetária e levam um tipo de vida em que os laços e o apoio familiar são sólidos.

## Discussão

Nosso estudo documentou a ausência de hipertensão e de outros fatores de risco de doença coronária entre os índios Yanomami e mostrou a influência da aculturação nos níveis de pressão arterial. Os participantes com algum conhecimento de português (um índice de aculturação) tiveram níveis mais altos de pressão arterial, IMC e concentração urinária de sódio do que os sem nenhum conhecimento. O ajuste pelo sódio urinário diminuiu e pelo IMC eliminou a diferença significativa de pressão arterial entre os dois grupos. Isto sugere que a influ-

ência da aculturação na pressão arterial foi mediada, pelo menos em parte, por aumento de peso corporal e ingestão de sódio. Nosso estudo documentou também a ausência de aumento da pressão arterial com a idade.

A assimilação de valores e hábitos das sociedades industrializadas pelos indivíduos de comunidades isoladas (aculturação) tem sido acompanhada de aumento da pressão arterial com a idade e maior prevalência de hipertensão e doença coronária<sup>16-22</sup>. Nosso estudo detectou alterações de pressão arterial nos primeiros estágios de aculturação.

Enquanto a associação entre aculturação e hipertensão é geralmente aceita, os determinantes dela permanecem controversos<sup>16,33</sup>. A ingestão de sódio tem sido apresentada como um dos principais determinantes, por ser baixa nas sociedades isoladas e alta nas industrializadas<sup>6-9</sup>. Além disso, em algumas comunidades isoladas onde é alta ingestão de sódio, é também alta a prevalência de hipertensão e há aumento da pressão arterial com a idade<sup>16,34</sup>. Encontramos associação entre excreção de sódio e aculturação.

Nosso estudo encontrou, em um dos grupos estudados, uma relação direta entre pressão arterial sistólica e concentração urinária de sódio. A relação entre sódio e pressão arterial tem sido demonstrada em outras populações<sup>35,36</sup>, mas sua ausência em alguns estudos de comunidades industrializadas tem sido apresentada como evidência contra a hipótese de que a ingestão de sal leva à hipertensão<sup>37-39</sup>. Uma possível explicação para essa discrepância é que populações industrializadas têm uma ingestão de sódio muitas vezes mais alta que a necessária para a homeostase fisiológica<sup>40</sup>. Pequenas variações nessa alta ingestão podem não se refletir em mudanças na pressão arterial. Nos Yanomami participantes do INTERSALT em que foi pequena a variação na excreção de sódio, também não houve a associação entre sódio urinário e pressão arterial<sup>6,14</sup>. O achado entre eles de níveis de pressão mais baixos que o restante da amostra pode ser devido às diferenças de idade, peso e ingestão/excreção de sódio e ao fato das medidas de pressão terem sido feitas com esfigmomanômetro tipo "Random-Zero", que dão valores inferiores, em média de 2,5 a 3,3 mmHg para a sistólica e 1,9 a 2,7 mmHg para a diastólica, comparados com esfigmomanômetros comuns de coluna de mercúrio<sup>41</sup>.

O conceito de que o aumento de ingestão de sódio pode acarretar aumento de volume sanguíneo e hipertensão baseia-se em estudos não só epidemiológicos<sup>6,8,35,36</sup>, mas também clínicos<sup>42,43</sup> e experimentais<sup>44,45</sup>.

A pressão arterial e a prevalência de hipertensão estão diretamente relacionadas com o peso corporal<sup>46-51</sup>, o que foi confirmado em nosso estudo. Tem sido demonstrado que o peso aumenta com a aculturação<sup>52,54</sup>. No entanto, os mecanismos desta associação não estão bem elucidados. Tem sido difícil diferenciar as mudanças da dieta das mudanças no nível de atividade física, pois ambas se alteram com a aculturação<sup>16</sup>.

Outros fatores sugeridos como explicação da influência da aculturação na pressão arterial são a ingestão de potássio e o estresse psicossocial. É difícil diferenciar a influência da alta ingestão de potássio da baixa ingestão de sódio, porque ambas estão presentes na maioria das populações isoladas<sup>12-14,16,33</sup>. Nossos achados não sugerem que o efeito da aculturação na pressão arterial tenha sido mediado pela diminuição da ingestão de potássio.

Não investigamos diretamente a influência potencial do estresse psicológico como determinante de aumento da pressão arterial entre os Yanomami. É possível, porém, inferir que os participantes com mais contato com civilizados tenham sido mais expostos aos seus hábitos e costumes e a um universo de valores culturais diferentes e potencialmente conflitantes com os valores da aldeia, o que poderia levar a um maior nível de estresse psicológico. De acordo com Henry e Cassel<sup>55</sup>, "trabalhos experimentais em homens e animais sobre o papel dos fatores psicossociais como determinantes da doença aumentam a atratividade da visão de que as reações de alarme-defesa seriam a ligação neuro-humoral interveniente entre necessidades sociais insatisfeitas e o desenvolvimento da pressão arterial elevada... Há evidências de que, pela ação repetida ao longo dos anos, essa reação de defesa leva à elevação crônica da pressão arterial de um grupo social perturbado. Experiências em animais e estudos epidemiológicos sugerem que raça, hereditariedade, consumo de sal e gordura têm um papel subsidiário".

O nível de colesterol sérico muito inferior ao encontrado em outras populações<sup>56,57</sup> foi outro importante achado de nosso estudo. As médias de colesterol de 122 mg/dl nos homens Yanomami e de 142 mg/dl nas mulheres, são semelhantes às encontradas por Page nas Ilhas Solomon<sup>58</sup>. O nível de colesterol mais alto nas mulheres do que nos homens pode ser explicado pelo fato de que cerca da metade das mulheres estava amamentando, o que, por mecanismo provavelmente hormonal, aumenta o nível de colesterol<sup>59</sup>. Em estudo realizado nos índios Tarahumara, do México, a média de colesterol nos homens e nas mulheres que não estavam grávidas, nem amamentando, foi de 139 mg/dl, enquanto que a média nas mulheres grávidas e nas que esta-

vam amamentando foi, respectivamente, de 195 e 178 mg/dl <sup>60</sup>,

Os níveis de colesterol, glicose e ácido úrico, encontrados nos Yanomami nos mostram quanto nossa alimentação e estilo de vida podem elevar esse parâmetros bioquímicos e nos alertam para a possibilidade de estarmos convivendo com valores muito acima dos ideais para a homeostase fisiológica do organismo.

Nossos achados em uma população isolada, sem hipertensão e outros fatores de risco de doença coronária, principal causa de morte em nossa sociedade “civilizada” <sup>21,61,62</sup>, dão fundamento à hipótese de que essas doenças apareceram durante o processo civilizatório da humanidade, como subproduto e consequência de alterações na alimentação e nos hábitos de vida naturais do homem. É razoável pensar que a grande prevalência (uma verdadeira epidemia) das doenças degenerativas nas sociedades industrializadas seja devida à falta de adequação dos nossos antigos genes às condições ambientais em que vivemos hoje <sup>63</sup> Isso está em consonância com a afirmação de Rudolf Virchow, feita há mais de 100 anos, de que toda vez que uma epidemia ocorre ela é consequência de “disturbances of human culture”<sup>64</sup>.

O processo de aculturação parece então levar ao aparecimento dos fatores de risco. Muitas influências diferentes têm sido sugeridas como concorrendo para isso. Elas incluem mudanças de dieta, mudanças de valores éticos, morais e sociais, superpopulação, ansiedade pela entrada em uma sociedade diferente, estresse econômico, competição, tensões raciais étnicas, barulho, poluição, ritmo de vida, etc <sup>58</sup> A multiplicidade das forças que agem nas sociedades em aculturação torna difícil avaliar a importância individual de cada uma delas <sup>58</sup>.

Nos Yanomami, os fatores que em conjunto podem explicar a ausência de hipertensão arterial e de outros fatores de risco de doença coronária são: 1) baixa ingestão de sódio e gorduras saturadas; 2) alta ingestão de potássio e fibras; 3) alimentação predominantemente vegetariana e sem açúcar, derivados de leite e álcool; 4) ausência de obesidade; 5) atividade física regular; 6) ausência do vício do fumo; 7) ausência do tipo de estresse psicossocial da civilização.

Como conclusão salientamos que os baixos níveis de colesterol sérico, a ausência do vício do fumo, da hipertensão e do aumento de pressão arterial e de peso com a idade e a inexistência dos demais fatores de risco da doença coronária em índios Yanomami isolados, nos quais, até mesmo um pequeno grau de contato com a civilização já levou ao aumento de peso,

de ingestão de sódio e de pressão arterial, nos permite inferir que essas doenças surgiram na população humana com a aculturação e a consequente alteração da alimentação e de hábitos de vida harmônicos e adequados à homeostase do organismo. Podemos assim afirmar que a hipertensão arterial e a doença coronária são “doenças da civilização”.

## Referências

1. Mancilha-Carvalho JJ - Aspectos preventivos em cardiologia. Arq Brás Cardiol, 1988; 60: 59-67.
2. Stamler J - Epidemiology, established maior risk factors, and the primary prevention of coronary heart disease. In: Parmley WW, Chatterjee K, eds. - C'ardiology. Philadelphia, J.B. Lippincott Company, 1987:1.
3. Mancilha-C'arvalho JJ, Sousa e Silva NA, Oliveira JM, Argueles E, SilvaJAF- Pressão arterial e grupos sociais -Estudo epidemiológico. Arq Brás Cardiol, 1983; 40: 1 15-20.
4. Fodor SC, Abbot EC, Rusted IE An epidemiologic study of hypertension in Newfoundland. Can Med Assoc J. 1973; 108: 1365-8.
5. Switger S Hypertension and ischemic heart disease in Hiroshima Japan. Circulation, 1963; 28: 368-80.
6. The INTERSALT Cooperative Research Group - INTERSALT: An international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24-hour urinary sodium and potassium excretion. Br Med J. 1988; 297: 319-28.
7. Dahl LK - Salt and hypertension. Am J Clin Nutr, 1975; 25: 231-44.
8. Froment A, Milon H. Gravier CII Relation entre consommation sodée et hypertension artérielle, contribution de l'épidemiologie géographique. Rev Epidem Santé Publ, 1979; 27: 437 54.
9. Gleiberman L - Blood pressure and dietary salt in human populations. Ecology of Food and Nutr, 1973; 2: 143-56.
10. Lowenstein FW - Blood pressure in relation to age in the tropics and subtropics. A review of literature and an investigahon in two tribes of Brazil Indians. Lancet 1961; 1: 389-92.
11. Cerqueira MT, Fry MM, Connor WE - The food and nutrition intake of Tarahumara Indians of Mexico. Am J Clin Nutr, 1979; 2: 905-15.
12. Olivier WJ, Cohen EL, Neel JV Blood pressure, sodium intake and sodium-related hormones in the Yanomamo Indians, a “no salt” culture C'irculation, 1975; 52 146-51.
13. Mancilha Carvalho JJ, Baruzzi RG, Howard PF et al - Blood pressure in four remote populations in the INTERSALT study. Hypertension, 1989; 14: 238-46.
14. Mancilha-Carvalho JJ, Oliveira R, Espósito RJ - Blood pressure and electrolyte exc rection in the Yanornamo Indians, an isolated population. J Human Hypertension, 1989; 3: 309-15.
15. Mancilha-Carvalho JJ - Considerações sobre etiopatogenia da hipertensão arterial primária. Arq Brás Cardiol, 1987; 48: 71-5.
16. Page LB - Epidemiologic evidence on the etiology of human hypertension and its possible prevention. Am Heart J, 1976; 91: 527-34.
17. Labarthe D, Reed D, Stallones R - Health effects of modernization in Palau. Am J Epidemiol, 1973; 98: 161-74.
18. Cruz Coke R, Etchevery R, Nagel R - Influence of migration on blood pressure of Easter Islanders. Lancet, 1964;1: 697-9.
19. Friedlaender JS et al - The Solomon Islands Project - A Long Tem Study of Health, lluman Biology, and Culture Change. Oxford, Clarendon press, 1987: 1.
20. Sinnet PF, Shyte HM - Epidemiological studies in a total highland population, Tukisenta New Guinea. Cardiovascular disease and relevant clinical, electrocardiographic, radiological and biochemic al findings. J Chronic Dis, 1973; 26: 265-90.
21. Stamler J - Population studies. In: Levy R, Ritkind B, Denis B, Ernst N, eds. Nutrition, Lipids, and Coronary Heart Disease. New York, Raven Press, 1987:25.
22. Crews DE, James GHD - Human evolution and genetic epidemiology of chronic degenerative diseases. In: Lasker G, Mascie-Taylor N, eds. Application of Biological Anthropology to Human Affairs. Cambrigde, Cambrigde University Press, 1990 1.
23. Spielman RS, Mighliazza EC, Neel JV - Regional linguistic and genetic differences among Yanomamo Indians. Science, 1986; 184: 637 48.



24. Chagnon NA - Yanomamo: The Fierce People. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1988.
25. Ramos AR, Taylor KK - The Yanomama in Brazil. Copenhagen, International Work Group for Incigenous Affairs, 1979.
26. Smole WJ - The Yanomama Indians - A Cultural Geography. Univ. of Texas Press, 1976.
27. Cocco L - Iyewei teri. Quinze anos entre los Yanomamos. Caracas, Escuela Técnica Dom Bosco, 1972.
28. Eliot P, Stamler R - Manual of operations for "INTERSALT", an international cooperative study on the relation of sodium and potassium and blood pressure. *Controlled Clin Trials*, 1988; 9(suppl): 1-118.
29. American Association of Clinical Chemists - Standard Methods in Clinical Chemistry. Vol. 3. New York, Academic Press, 1961.
30. Trudeau DL, Freier EF. Determination of calcium in urine and serum by atomic absorption spectrophotometry. *Clin Chem*, 1967; 13: 101-114.
31. Lopes-Vilela MF, Stone P, Ellis S, Colwell JA - Cholesterol determination in high density lipoproteins separated by three different methods. *Clin Chem*, 1974; 23:882-4.
32. National Institutes of Health Consensus Development Panel on the Health Implications of Obesity: Health implications of obesity. *Ann Intern Med*. 1985;103: 1073-86.
33. Prineas RJ, Blackburn H - Clinical and epidemiological relationship between electrolytes and hypertension: dietary electrolytes in hypertension. In: Horan MJ, Blaustein M, Dunbar JB, Kachadorian W, Kaplan NM, Simopoulos AP, eds. NIH Workshop on Nutrition and Hypertension. New York, Biomedical Information Corporation, 1984: 63-86.
34. Page LB, Vandervert DE, Nader K, Lubin N, Page JR Blood pressure of Qash'qai pastoral nomads in Iran in relation to culture, diet, and body form. *Am J Clin Nutr*, 1981; 34: 527-38.
35. Cooper R, Soltero I, Liu K, Lenvinson S, Stamler J - The association between urinary sodium excretion and blood pressure in children. *Circulation*, 1980;62:97-103
36. Khaw KT, Jarrett-Connor E - The association between blood pressure, age, and dietary sodium and potassium: a population study. *Circulation*, 1988; 77: 53-61.
37. Miall WE - Follow-up study of arterial pressure in the population of Welsh mining valley. *Br Med J*, 1954;2:1204-10
38. Dawber TR, Kannel WB, Kagan A, Donabedian RK, McNamara PM, Person G - Environmental factors in hypertension. In: Stamler J, Stamler R, Pullman TN, eds. *Epidemiology of Hypertension*. New York, Grune Stratton, 1967:225.
39. Holden RA, Ostefeld AM, Freeman DHJ, Hellenbrand KG, D'Aturi DA Dietary salt intake and blood pressure. *JAMA*, 1983; 260: 366-9.
40. Freis ED - Salt, volume and the prevention of hypertension. *Circulation*, 1976; 53: 589-95.
41. Parker I, Liu K, Dyer AR, Giumetti D, Liao, Y, Stamler J - A comparison of the Random-Zero and standard mercury sphygmomanometers. *Hypertension*, 1988;11: 269-76.
42. Macgregor GA, Best FE, Carne JM, Markandu ND, Elder DM, Sagnella GA - Double-blind randomized crossover trial of moderate sodium restriction in essential hypertension. *Lancet*, 1982; 1: 335-55.
43. Hofman A, Hafebrock A, Valherebung HA - A randomized trial of sodium intake and blood pressure in newborn infants. *JAMA*, 1983; 250: 370-3.
44. Dahl I.K, Heine M, Thompsom K - Genetic influence of the kidneys on blood pressure; evidence from chronic renal homografts in rats with opposite predisposition to hypertension. *Circ Res*, 1974; 34: 94-101.
45. Blaustein MP - Sodium ions, calcium ions, blood pressure regulation and hypertension: a reassessment and a hypothesis. *Am J Physiol*, 1977; 232: 165-73.
46. Keys A - Overweight, obesity, coronary heart disease and mortality. *Nutr Rev*, 1980; 38: 297-303.
47. Birtchold P, Jongens V, Fiuke C, Berger M - Epidemiology of obesity and hypertension. *Int. J. Obes*, 1981; 5(suppl 1): 1-10.
48. Tibblin G High blood pressure in men age 60 A population study of men born 1913. *ActaMed Scand*, 1967 (suppl): 470-80.
49. Ileyden S, Bartel AG, Hautes CG, Mc Donough JR - Elevated blood pressure levels in adolescents, Evan County, Georgia. *JAMA*, 1969; 209: 1963-9.
50. Kannel WD, Dawber TR - Hypertension cardiovascular disease: The Framingham study. In: Pnesti G, Kim KE, Moyer JH, eds. *Hypertension, Mechanisms, and Management*. New York, Grune Stratton, 1973: 83.
51. Page LB - Dietary sodium and blood pressure: evidence from human studies. In: Lucas RM, Shekelle RB, eds. *Childhood Prevention of Atherosclerosis and Hypertension*. New York, Raven Press, 1980: 291.
52. Maddocks I - Blood pressure in Melanesians. *Med J Aust*, 1967; 1: 123-6.
53. Prior JAM, Grinley-Evans J, Harvey III B, Davidson F, Lyndsey M - Sodium intake and blood pressure in two Polynesian populations. *N Engl J Med*, 1968; 279: 515-20.
54. Hoobler SW, Tejada C, Guzman M, Pardo A Influence of nutrition and "acculturation" on the blood pressure levels and changes with age in highland Guatemala Indians. *Circulation*, 1963; 31(suppl 11): 116-22.
55. Henry JP, Cassel J Psychosocial factors in essential hypertension: recent epidemiologic and animal experimental evidence. *Am J Epidemiol*, 1969; 90: 171-85.
56. Carneiro O Níveis de lipídeos sanguíneos em diferentes populações brasileiras. *Arq Bras Cardiol*, 1979; 32:361-5.
57. Vichi FL, Souza JM, Santos Fl. - Lipídemia de índios Kayapós habitando a Amazônia brasileira. *Arq Bras Cardiol*, 1980; 35: 131-7.
58. Page LB, Damon A, Moellering RJ Jr Antecedents of cardiovascular disease in six Solomon Island societies. *Circulation*, 1974; 49: 1132-46.
59. Van Stiphout WA, Hofman A, de Bruijn AM - Serum lipids in young women before, during and after pregnancy. *Am J Epidemiol*, 1987; 126: 922-8.
60. Connor WE, Cerqueira MT, Connor RW, Wallace RB, Malinow R, Casdorph HR - The plasma lipids, lipoproteins and diet of the Tarahumara Indians of Mexico. *Am J Clin Nutr*, 1978; 31: 1131-9.
61. Laurenti R Epidemiologia das doenças cardiovasculares no Brasil. *Arq Bras Cardiol*, 1982; 38:243-50.
62. Mortalidade proporcional por algumas causas nas capitais brasileiras. RADIS/Escola Nacional de Saúde Pública FIOCRUZ, 1984.
63. James GD, Baker PT - Human population biology and hypertension: evolutionary and ecological aspects of blood pressure. In: Laragh JH, Brenner BM, eds. *Hypertension: Pathophysiology, Diagnosis, and Management*. New York, Raven Press, 1990: 137.
64. Ackerkrnecht EEI - Rudolphi Virchow Doctor, Statesman, Anthropologist. Madison, University of Wisconsin Press, 1953.