

## PRESSÃO ARTERIAL EM SEIS ALDEIAS YANOMAMI

JAIRO J. MANCILHA-CARVALHO, NELSON A. SOUSA E SILVA, JONAS VILELA CARVALHO,  
JOAO AUGUSTO COSTA LIMA  
Rio de Janeiro, RJ

**Objetivo** - Estudar em Índios Yanomami, que não acrescentam sal aos alimentos, a intercalação da pressão arterial (PA) com variáveis constitucionais (idade, peso, altura e frequência de pulso) e com os eletrólitos urinários.

**Casuística e Métodos** - 125 Índios Yanomami do sexo masculino e 129 do feminino de seis aldeias na região da serra de Surucucu e dos rios Catrimani e Ajarani no estado de Roraima. Foram feitas 2 medidas de pressão em posição sentada e usou-se a média de ambas na análise dos dados.

**Resultados** - Não foi encontrado nenhum hipertenso. A PA sistólica diminuiu com a idade e apresentou correlação positiva e significativa com o peso, com o pulso e com a concentração urinária de  $\text{Na}^+$ . A PA diastólica apenas se correlacionou com o peso. A altura e as concentrações urinárias de  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  e  $\text{Mg}^{++}$  não apresentaram correlação com a PA.

**Conclusão** - Ausência de hipertensão e de aumento da PA com a idade em Índios Yanomami isolados.

Palavras-chave - pressão arterial, eletrólitos, urinários, Índios, Yanomami

## BLOOD PRESSURE IN SIX YANOMAMI VILLAGES

**Purpose** To investigate in Yanomami Indians that not add salt to food, the relationship between blood pressure (BP), biological variables (age, body weight, height and pulse) and urinary electrolytes ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Mg}^{++}$ ).

**Patient and Methods** We studied 125 males and 129 females from six villages on Surucuru plateau and on Catrimani and Ajarani rivers region in the state of Roraima, north Brazil. Two BP measurements were made and the mean of them were used in data analysis.

**Results** None hypertensive was found. Systolic BP decreased with age and correlated with body weight, pulse and urinary  $\text{Na}^+$ . Diastolic BP only correlated with body weight. Height, urinary  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Mg}^{++}$  did not correlate with BP.

**Conclusion** There was no hypertension nor increase of BP with increasing age in these isolated Yanomami.

Key words blood pressure, urinary electrolytes, Yanomami Indians.

Arq Bras Cardiol 56/6:477-482-Junho de 1991

A hipertensão arterial (HA) é a doença crônica do adulto de maior prevalência nas sociedades ocidentais industrializadas<sup>1-4</sup>. Em cerca de 95% dos hipertensos não é possível determinar uma causa específica, podendo-se arrolar um mosaico de fatores, muitos deles relacionados a condições

ambientais, hábitos alimentares e costumes introduzidos pela civilização<sup>5-11</sup>.

Em algumas sociedades isoladas, que ainda não incorporaram certos hábitos da civilização, a pressão arterial (PA) não aumenta com a idade e a ausência da HA é total<sup>6-11</sup>. O estudo dessas populações tem contribuído para a compreensão dos mecanismos do aumento da PA em populações "civilizadas". A oportunidade para esses estudos é rara, pois as frentes de colonização avançam rapidamente. Dentre as populações indígenas isoladas, o grupo Yanomami é um dos únicos que possui aldeias que ainda não têm

Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Financiado em parte pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico—CNPq Processo n.º 301.748/81 Correspondência: Jairo J Mancilha Carvalho—Praia do Botafogo, 96/1704—22250—Rio de Janeiro, RJ

acesso ao sal

O objetivo deste trabalho foi estudar em índios Yanomami isolados (primitivos) a distribuição da PA e sua interrelação com as variáveis constitucionais e com os eletrólitos urinários.

### CASUÍSTICA E MÉTODOS

Os Yanomami vivem em grande área de floresta tropical (aproximadamente 250.000 Km<sup>2</sup>), localizada na fronteira entre Brasil e Venezuela. Eles vivem em cerca de 200 ou mais aldeias (40 a 250 habitantes por aldeia) distribuídas pela extensa região e perfazem população de cerca de 18.000 habitantes, constituindo-se no maior grupo indígena das Américas, com a maioria de sua população ainda isolada do contato regular com a civilização<sup>12-14</sup>. Alguns estudos<sup>13,15</sup> apontam 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 por pelo menos mil anos, e que algumas aldeias mantêm até os dias de hoje, Estima-se em 9.000 os Yanomami vivendo em território brasileiro (fig. 1).

Os Yanomami são semi-nômades. Como sua alimentação depende do cultivo de roças suplementado pelos produtos da caça, da coleta de frutos e insetos, eles se mudam periodicamente quando a região circunvizinha diminui seu potencial produtivo<sup>13,15</sup>. Em suas roças cultivam banana, mandioca, batata-doce, cará, inhame, cana-de-açúcar, algodão e fumo, sendo a banana e a mandioca seus principais alimentos.

Os Yanomami, tradicionalmente, nem ingerem bebidas alcoólicas, nem fumam, mas têm o 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 todos os habitantes adultos de ambos os sexos (125 homens e 129 mulheres com idade acima de 14 anos) de três aldeias na serra de Surucucu e de três aldeias na região dos rios Catrimani e Ajarani no estado de Roraima (fig. 1).

Os dados foram colhidos durante expedição ao território Yanomami nos meses de janeiro e fevereiro de 1985. Um sertanista da FUNAI que vivia na área há 10 anos serviu como intérprete na coleta de dados.

Como os índios não sabiam a própria idade, ela foi estimada em décadas (a partir de 15 anos) de

acordo com os seguintes critérios: aparência física, número de idade dos filhos e conhecimento pessoal do intérprete.

Foram feitas duas medidas de PA, com intervalo de 5 minutos, em posição sentada, no braço direito, com um aparelho de coluna de mercúrio. A PA sistólica foi assinalada na 1ª fase de Korokoff (aparecimento do ruído) e a diastólica na 5ª fase (desaparecimento do ruído). As leituras foram feitas em intervalos de 2 mm, com arredondamento para o valor mais próximo.

O pulso, o peso e altura foram anotados após a primeira medida de PA.

As amostras de urina foram colhidas somente dos participantes do sexo masculino. A coleta foi feita logo após a segunda tomada de PA em frascos plásticos de 40 ml contendo 1,5 g de ácido bórico. As amostras foram congeladas dentro de 24 a 28 h após a coleta, e assim mantidas até a realização das dosagens. Foram dosados os eletrólitos sódio (Na<sup>+</sup>), potássio (K<sup>+</sup>), cálcio (Ca<sup>++</sup>) e magnésio (Mg<sup>++</sup>). O Na<sup>+</sup> e o K<sup>+</sup> foram dosados por colorimetria semi-automatizada. Todas as dosagens foram realizadas no laboratório bioquímico do Hospital das Forças Armadas, em Brasília-DF

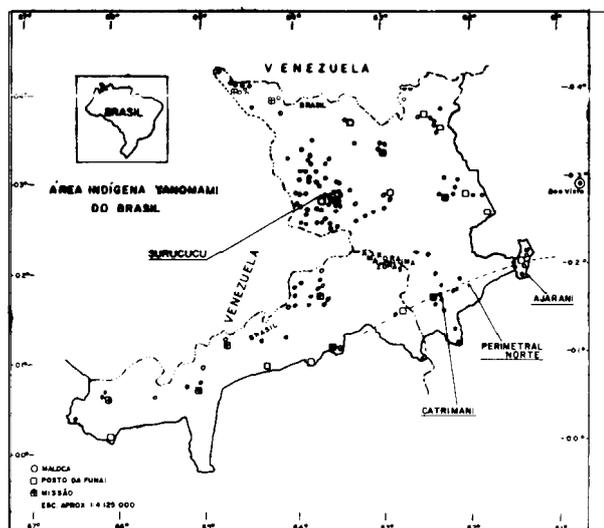


Fig. 1 - Mapa da região habitada pelos Yanomami no Brasil

Na análise dos dados usou-se o ponto médio das décadas e nos participantes com idade acima de 55 anos tomou-se como ponto médio a idade de 60 anos.

Na análise da PA foi utilizada a média das duas medidas.

Para avaliar a significância da diferença entre

médias utilizou-se o teste de "t" de Student e "one and two-ways analyses of variance (Anova)". A associação entre variáveis específicas foi avaliada através da regressão linear e do coeficiente de correlação de Pearson.

### RESULTADOS

Não foi encontrado nenhum caso de hipertensão (PA  $\geq$ 140/90 mmHg). A PA sistólica variou de 90 a 135 mmHg nos homens e de 80 a 122 mmHg nas mulheres. A PA diastólica variou de 51 a 84 mmHg nos homens e de 34 a 77 mmHg nas mulheres. As médias de PA, peso, altura, sódio e cálcio urinários são bem mais baixas que em populações industrializadas (tab. I).

A curso de distribuição da PA não apresentou desvio em relação aos valores mais altos, como nas curvas de populações civilizadas (fig. 2).

A distribuição por idade foi típica de populações primitivas, com 64% da população estudada tendo idade de 15 a 35 anos e apenas 16,9% com mais de

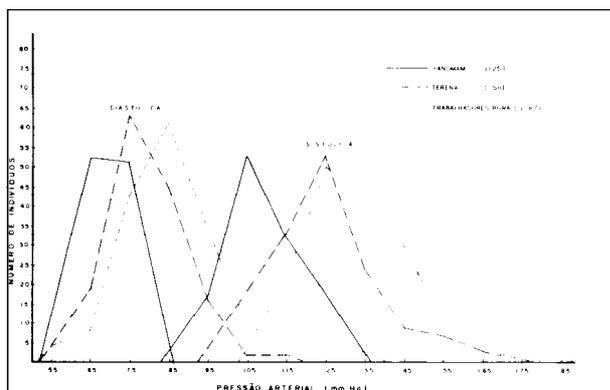


Fig. 2—Distribuição de frequência da pressão arterial de homens da tribo Yanomami, homens da tribo Terena e homens trabalhadores rurais de Minas Gerais. Fonte ref. 30.

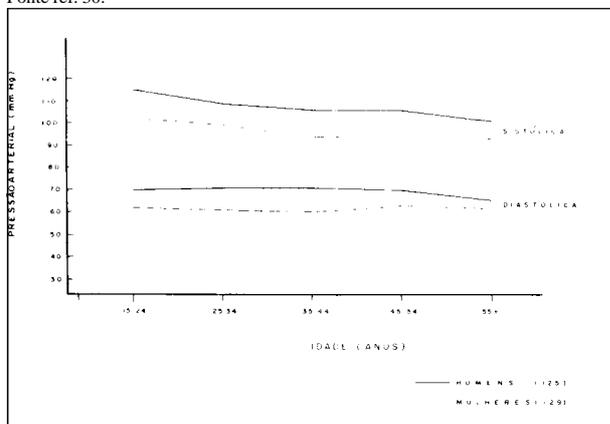


Fig. 3—Pressão arterial e idade em homens e mulheres Yanomami.

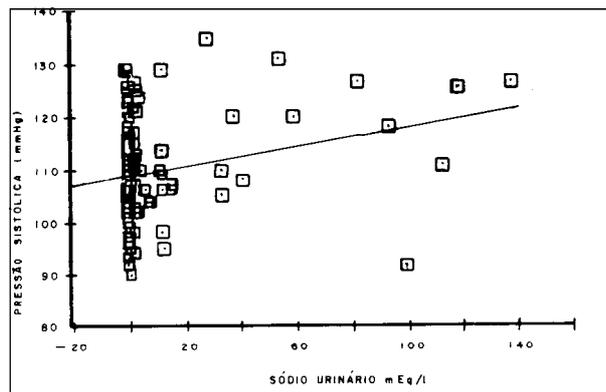


Fig. 4—Pressão arterial sistólica e sódio urinário nos homens Yanomami.

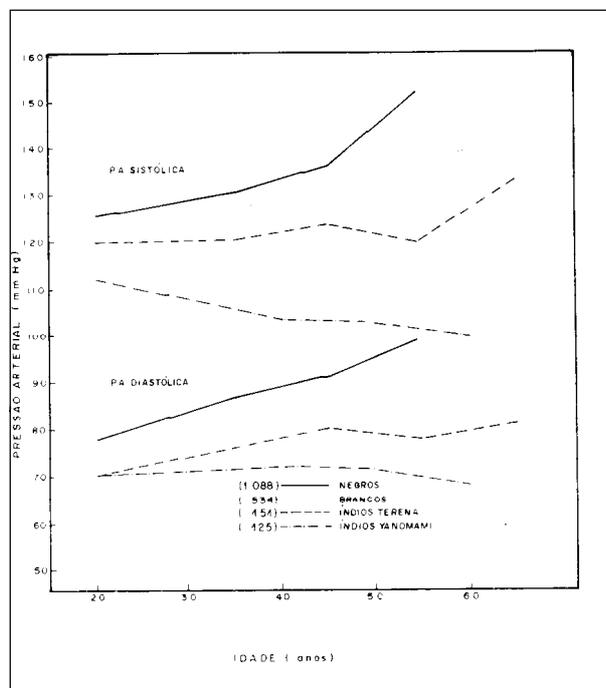


Fig. 5—Pressão arterial e idade em homens brasileiros. Fonte ref. 30

45 anos.

A PA foi maior nos homens que nas mulheres em todas as faixas etárias (fig. 3). A PA diastólica não variou com a idade e PA sistólica diminuiu com a idade tanto nos homens ( $Y = 120,77 - 0,34X$ ,  $r = -0,46$ ,  $p < 0,001$ ), como nas mulheres ( $Y = 106,74 - 0,26X$ ,  $r = -0,36$ ,  $p < 0,001$ ) (fig. 3).

Não houve correlação entre altura e PA. A correlação entre a frequência de pulso e PA sistólica foi positiva e estatisticamente significativa tanto nos homens ( $r = 0,24$ ,  $p < 0,01$ ) como nas mulheres ( $r = 0,26$ ,  $p < 0,001$ ). Não houve correlação entre o pulso e PA diastólica.

Houve correlação positiva e significativa entre o peso corporal e PA sistólica ( $r = 0,24$   $p < 0,01$ ) e diastólica ( $r = 0,22$   $p < 0,05$ ) nos homens. Nas mulheres, o peso correlacionou-se significativamente apenas com a PA sistólica ( $r = 0,33$   $p < 0,01$ ).

Não foi encontrada correlação entre peso e idade entre os homens. Entre as mulheres esta correlação foi significativa e negativa, isto é, o peso diminuiu com a idade entre as mulheres e não variou com a idade entre os homens.

A concentração de sódio urinário variou de indetectável a 139 mEq/1, com uma mediana de 1 mEq/1. Em 62% dos participantes a concentração urinária de sódio foi menor que 2 mEq/1.

A PA sistólica se correlacionou positivamente com a concentração de sódio urinário entre os homens ( $Y = 109,16 + 0,09X$ ,  $r = 0,23$ ,  $p < 0,02$ ) (fig.4). A PA diastólica não se correlacionou com a concentração de sódio urinário.

As concentrações urinárias de potássio ( $82,9 \pm 50,0$ ) cálcio ( $2,9 \pm 3,4$ ) e magnésio ( $18,1 \pm 8,0$ ) não se correlacionaram com a PA.

TABELA I Médias e Desvios padrão (DP) das variáveis população Yanomami estudada.			
Variáveis	N	Médias	DP
Idades (anos)	254	32,8	12,8
PA Sistólica (mmHg)	254	103,8	11,2
PA Diastólica (mmhg)	254	65,7	8,5
Peso (Kg)	254	43,7	6,4
Altura (cm)	254	148,2	7,1
Pulso (Bat/min)	254	79	10
Na <sup>+</sup> urinário(mEq/1)	121	10,1	25,2
K <sup>+</sup> urinário (mEq/1)	121	82,9	50,0
Ca <sup>++</sup> urinário (mEq/1)	121	2,9	3,4
Mg <sup>++</sup> urinário(mEq/1)	121	18,1	8,0

## DISCUSSÃO

O presente estudo documentou a influência do peso, do sal na dieta e do contato com a civilização nos níveis da PA de uma população de índios primitivos. Além disso, não encontrou nenhum hipertenso e nem aumento da PA com a idade.

A idade foi estimada em décadas, como comumente se faz em populações primitivas<sup>6,9,16</sup>. A sua validade está sujeita a críticas, principalmente nas faixas etárias intermediárias, sendo mais segura nas primeiras e últimas décadas. No entanto, com os recursos de que se dispunha, o uso dos parâmetros: aparência física, número de idade dos filhos e conhecimento pessoal dos intérpretes foi a maneira mais adequada para avaliar a idade, e a classificação em

décadas, embora menos refinada, possibilitou margem maior de acerto. Costa<sup>17</sup> estudando a relação entre excreção de sódio e PA encontrou uma correlação maior entre PA e sódio nas amostras casuais de urina colhidas logo após a tomada da PA do que nas amostras de 24 h. Vários estudos têm demonstrado que a excreção urinária de sódio de uma população reflete a ingestão de sódio dos indivíduos que a compõem<sup>17</sup>. Oliver e col<sup>9,18</sup> demonstraram que entre os Yanomami o teor de sódio em amostras casuais de urina em mEq/1 é o mesmo que o de amostras de 24 h em mEq/24 h.

Além da distribuição da PA (fig. 2), a relação entre PA e idade nos Yanomami é diferente da de populações civilizadas (fig. 5). Oliver e col<sup>9</sup>, estudando uma outra amostra da população Yanomami, não encontraram variação da PA com a idade a partir da segunda década, hesitando em afirmar o achado de diminuição da PA com a idade em um dos subgrupos estudados. Lowenstein<sup>10</sup> encontrou tendência de elevação da PA entre os Mundurucu, aculturados e usando sal na alimentação. Nos Carajás que não faziam uso de sal foi observado aumento da PA com a idade. Freis<sup>8</sup>, em trabalho de revisão sobre sal e PA, evidencia que todos os grupamentos populacionais que não fazem uso de sal na alimentação não apresentam aumento da PA na idade adulta, sendo muito baixa ou nula a prevalência de HA. Embora a ingestão de sal seja apenas um dos muitos parâmetros que diferenciam populações primitivas de populações civilizadas, ele parece desempenhar papel chave na elevação da PA. Esta perspectiva é claramente evidenciada pelo trabalho de Page e col<sup>19</sup> em populações nômades das regiões desertas do Irã, que além do tipo de vida primitivo, não apresentam aumento de peso com a idade. No entanto, fez uso de grande quantidade de sal na alimentação e apresenta evidente aumento da PA com a idade e prevalência de HA comparável a das sociedades industrializadas.

Aspecto especial é a relação positiva entre excreção urinária de sódio e PA sistólica. Poucos estudos intrapopulacionais encontraram essa relação<sup>20</sup>. No entanto, vários estudos interpopulacionais ecológicos<sup>2,21-23</sup> mostraram relação positiva entre ingestão e ou excreção de sódio e cifras de PA e prevalência de HA. Dentre esses, o mais clássico é o de Dahl<sup>21</sup>, e o de melhor metodologia o INTERSALT<sup>2</sup>. A ausência de relação entre níveis de PA e ingestão de sódio em muitos estudos intrapopulacionais é provavelmente devido à pequena variação de ingestão sódica dentro de mesma po-

pulação<sup>6,17,24</sup>. Entre os Yanomami estudados, embora mais da metade da amostra tivesse níveis de sódio urinário inferiores a 2 mEq/l, a variação foi de 0 a 139 mEq/l.

Freis<sup>8</sup> afirma que há níveis críticos de ingestão de sódio que determinam o aumento de PA com a idade e o aparecimento de HA. Com o consumo de sódio abaixo de 10 mEq por dia, o volume extracelular está contraído (em relação aos padrões habituais) e não se encontra HA. Na faixa de 10 a 70 mEq/d aparecem alguns casos de HA. Entre 70 e 350 mEq, cerca de 15% dos adultos são hipertensos e com sódio acima de 350 mEq, HA é encontrada em 30% da população. Freis<sup>8</sup> assinala também que a evidência do papel do sal no desenvolvimento de HA é reconhecidamente circunstancial. Obviamente que muitos fatores sociais, econômicos e alimentares são modificados com a aculturação. Todavia, as evidências afastam o modo de vida, o acúmulo populacional e a melhoria geral de saúde como fatores importantes. Das várias mudanças induzidas pela aculturação, a de mais alto grau de importância parece ser o incremento do consumo diário de sal; a homeostase do líquido extracelular é mantida pelo balanço entre ingestão de sal e água e sua eliminação na urina, o que depende em parte do nível da PA. Essa relação sofre influências individuais, dependendo da capacidade funcional dos rins em eliminar excessos de sal e de água<sup>8</sup>.

Em relação aos Yanomami, é válido afirmar que as pequenas quantidades de sódio na urina refletem sua reduzida ingestão ao longo da vida. A existência de grupos humanos sobrevivendo sem acrescentar sal aos alimentos sugere generalizada habilidade do homem de se adaptar a uma alimentação pobre em sais de sódio. A adaptação tem origem na dieta predominantemente vegetariana dos ancestrais primatas do homem<sup>25</sup>, e dá-se através de mecanismos hormonais que levam à drástica retenção de sódio pelo organismo. Os principais hormônios envolvidos são a renina e a aldosterona, cujos níveis plasmáticos são muito mais elevados que os conhecidos em populações que fazem uso habitual de sal na alimentação<sup>9,18</sup>. Entre os Yanomami, o sódio ingerido nos alimentos, além da carne de caça, provavelmente, provém da cinza, com a qual fazem o "penahe" e que ingerem aderida aos alimentos assados diretamente sobre brasas<sup>18</sup>.

Alguns investigadores<sup>26,27</sup> relacionam a inexistência de aumento de PA com a idade e de HA em populações primitivas ao deficiente estado nutricional e de saúde dessas populações. Esta afir-

mação no entanto não pode ser generalizada. Page e col<sup>8</sup> fazem referência ao bom estado do nutricional da população de seis sociedades tribais das ilhas Solomon por eles estudadas, onde não encontraram HA nem aumento de PA com a idade nos três grupos mais isolados. O mesmo acontece em relação a uma população africana primitiva estudada por Truswell e col<sup>16</sup>. Entre os Yanomami não foram notados sinais físicos evidentes de má nutrição e de carência proteica, tendo chamado a atenção dos investigadores a capacidade e resistência física dos Yanomami, que carregam cargas pesadas por vários quilômetros em terreno montanhoso e fazem longas excursões de caça.

Quanto ao peso, não se encontrou aumento com a idade, como ocorre em populações civilizadas<sup>29</sup>. No entanto, houve correlação positiva entre peso corporal e PA. Este achado é quase que constante nos estudos epidemiológicos de PA e HA<sup>17,29,30</sup> o mesmo acontecendo com a positividade da relação entre frequência de pulso e níveis de PA<sup>17</sup>.

Não se encontrou correlação entre altura e níveis de PA, o mesmo ocorrendo em outros trabalhos epidemiológicos<sup>30</sup>. Também não houve correlação entre a concentração urinária de potássio, cálcio e magnésio e a PA. Na literatura há trabalhos mostrando relação inversa entre a ingestão/excreção desses íons e a PA<sup>2,20,24,31-34</sup>. No entanto essa relação não está tão fortemente estabelecida como a do sódio<sup>2,24</sup>. Como se viu, entre os Yanomami a ingestão/excreção de potássio é alta e a de sódio e cálcio é baixa.

A ausência de economia monetária e o tipo de vida, com baixo nível de estresse psicossocial, provavelmente contribuíram para a ausência de hipertensão entre os Yanomami. De acordo com Henry e Cassel<sup>35</sup>, trabalhos experimentais recentes em homens e animais sobre o papel dos fatores psicossociais como determinantes da doença aumentam a atratividade do ponto de vista de que as reações de alarme-defesa seriam a ligação neuro-humoral interveniente entre necessidades sociais insatisfeitas e o desenvolvimento de pressão arterial elevada. Há evidências que pela ação repetida ao longo dos anos, essa reação de defesa leva à elevação crônica da PA sistólica dos membros de um grupo social perturbado; experiências em animais e inquéritos epidemiológicos em populações humanas são citados como sugestivos de que raça, hereditariedade, sal e consumo de gordura têm papel subsidiário<sup>35</sup>. Gutman e Benson<sup>6</sup> sugerem que situações que exigem contínua adaptação comportamental po-

dem ser transformadas, através do sistema nervoso central, em eventos hemodinâmicos que contribuem para a elevação da PA.

Deve-se mencionar também que é possível que em um determinado grupo populacional, apenas alguns indivíduos apresentem características genéticas que permitam a elevação da PA, quando expostos a determinados fatores ambientais. Outros indivíduos, mesmo expostos, não elevariam a PA. Os fatores que produzem aumento da PA podem variar de indivíduo para indivíduo. Isto indica que diversos métodos de estudo devem ser utilizados para verificar a relação da PA com diferentes variáveis. O estudo transversal de uma população, embora permita detectar algumas associações, não é adequado para explorar algumas das hipóteses levantadas acima.

Os fatores que, em conjunto, podem explicar a ausência de HA e o não aumento da PA com a idade entre os Yanomami são os seguintes: baixa ingestão de sódio e gorduras saturadas<sup>36</sup>; alta ingestão de potássio e fibras<sup>37</sup>, ausência de obesidade<sup>29</sup>; atividade física regular<sup>38</sup> e ausência do estresse psicossocial da civilização<sup>39</sup>.

## REFERÊNCIAS

1. Costa EA—Hipertensão como problema de massa no Brasil. Caracteres epidemiológicos e fatores de risco. *Ciência e Cultura*, 1983; 35: 11642-9.
2. 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; 319-30.
3. World Health Organization—Arterial Hypertension. Report of a WHO expert Committee. WHO technical series 628, 1978.
4. Mancilha-Carvalho JJ—Aspectos preventivos em cardiologia. *Arq Bras Cardiol*, 1988; 50: 59-67.
5. Gutman Mc, Benson H — Interaction of environmental factors and systemic arterial blood pressure. A review. *Medicine*, 1971; 54:543-50.
6. Mancilha-Carvalho JJ, Baruzzi RG, Howard PF et al—Blood pressure in four remote populations in the INTERSALT study. *Hypertension*, 1989; 14: 238-46.
7. Page LB—Epidemiologic evidence on the etiology of human hypertension and its possible prevention. *Am Heart J*. 1976; 91: 527-34.
8. Freis ED—Salt volume and prevention of hypertension. *Circulation*, 1976; 53:589-95.
9. Oliver WJ, Cohen EL, Neel JV—Blood pressure, sodium intake, and sodium related hormones in the Yanomami Indians, a "no salt" culture. *Circulation*, 1975; 52: 146-51.
10. Lowenstein FS—Blood pressure in relation to age in the tropics and subtropics. A review of literature and an investigation in two tribes of Brazil Indians. *Lancet*, 1961; 1: 389-92.
11. Baruzzi RG, Franco JL—Amerindians of Brazil. In: Trowell HC, Burkitt DP (eds): *Western Diseases: Their Emergence and Prevention*. London, Edward Arnold, 1981; 138-51.
12. Ramos AR, Lazarin MA, Gomez CG —Yanomami em tempo de ouro—Relatório de pesquisa. *Série Antropológica n° 51 (Mimeo)*, Brasília. DF, 1985.
13. Smole WJ—The Yanomami Indians—a cultural geography. University of Texas Press, USA, 1976.
14. Ramos AR, Taylor KK—The Yanomami in Brazil. *International work group of Indigenous affairs*. Copenhagen, 1979.
15. Cocco L—iYewei-ten. Quinze años entre los Yanomamis. *Escuela Tecnica Dom Bosco*, Caracas, 1972.
16. Truswell AS, Kennelly BM, Hansen JDL, Lee RB—Blood pressure of Kung bushmen in Northern Botswana. *Am Heart J*. 1972; 85: 5-12.
17. Costa EA—A cross-sectional survey of blood pressure in Rio Grande do Sul, Brazil: with special reference to the role of salt. (tese de doutorado). Londres, London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1981.
18. Oliver EJ, Neel JV, Crekin RJ, Cohen EL—Hormonal adaptation to the stresses imposed upon sodium balance by pregnancy and lactation in the Yanomami Indians, a culture without salt. *Circulation*, 1981; 63: 110-16.
19. 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.
20. Simpson FO—Monovalent and divalent cation in hypertension. *Prev Med*. 1985; 14: 436-50.
21. Dahl LK—Salt and hypertension. *Am J Clin Nutr*, 1972; 25: 23144.
22. Froment A, Milon H, Oravier CH—Relation entre consommation sodée et hypertension artérielle, contribution de l'épidémiologie géographique. *Rev Epidem et Santé Publ*, 1979; 27:437 54.
23. Gleiberman L—Blood pressure and dietary salt in human population. *Ecology of Food and Nutr*, 1973; 2: 143-56.
24. 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, p. 63.
25. Leakey RE, Lewin R—Origins. Dutton FP, New York, 1977.
26. Burns-Cos CJ, Maclena JD—Splenomegaly and blood pressure in an Orang Asli community in West Malaysia. *Am Heart J*, 1970; 80: 718-9.
27. Maddocks I, Vine AP—The influence of chronic infection on blood pressure in New Guinea males. *Lancet*, 1966; 11: 262-4.
28. Page LB, Damon A, Moellering RC Jr—Antecedents of cardiovascular disease in six Solomon Island societies. *Circulation*, 1974; 49: 1 132-46.
29. Chiang BN, Perlman LV, Epstein FH—Overweight and hypertension. A review. *Circulation*, 1969; 39: 403-21.
30. Mancilha-Carvalho JJ, Souza e Silva NA, Martins de Oliveira J, Arguelles E, Silva JAP—Pressão arterial e grupos sociais. *Estudo epidemiológico*. *Arq Bras Cardiol*, 1983; 40: 115-20.
31. Kesteloot H, Geboers J, Huang DX—Epidemiological studies on the role of sodium, potassium, calcium and magnesium in Hypertension. In: Aoki K, ed. *Essential Hypertension. Calcium Mechanisms and Treatment*. Tokyo: Springer Verlag, 1986: 179-90.
32. Macgregor GA—Sodium and potassium intake and high blood pressure. *European Heart J*, 1987; 8: 3-8.
33. M'Buyamba-Kabangu JR, Fagard P, Lignen P, Mbuy wa Mbuy R, Staessen J, Amery A—Blood pressure and urinary cations in urban Bantu of Zaire. *Am J Epidemiol*, 1986; 124: 957-68.
34. Dickner T, Wester PO—Effect of magnesium on blood pressure. *Br Med J*, 1983; 288: 1847-949.
35. Henry JP, Cassel J—Psychosocial factors in essential hypertension: recent epidemiologic and animal experimental evidence. *Am J Epidem*, 1969; 90: 171-85.
36. Iacono JM, Puska P, Dougherty RM—Dietary fat and blood pressure: 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, p. 305.
37. Mendeloff AI—Dietary Fiber and Hypertension. In: Horan MJ, Blaustein M, Dunbar JB, Kachadorian W, Kaplan NM, Simopoulos AD (eds): *NIH Workshop on Nutrition and Hypertension*. New York, Biomedical Information Corporation, 1984; p. 325.
38. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT—Exercise as protection against heart attack. *N Engl J Med*, 1980; 302: 1026-7.
39. James SA—Psychosocial precursors of hypertension: a review of the epidemiologic evidence. *Circulation*, 1987; 76 (Suppl I): 60-6.