

# NUTRIÇÃO, DESNUTRIÇÃO E CORPORTAMENTO

(1ª Parte)

JOSEF BROŽEK\*

## RESUMO

Nesta revisão bibliográfica o autor resume e analisa a literatura existente sobre nutrição, desnutrição e comportamento. A segunda parte é uma atualização da revisão para o período 77-79.

## SUMMARY

This review summarizes the literature about nutrition, malnutrition and behavior. The second part is an extension of the original review up to 1979.

A etiologia da desnutrição calórico-protéica, em sua forma subclínica crônica e clínica aguda, é multifatorial, tendo como base a pobreza, as deficiências de nutrientes específicos como fatores agravantes, e infecções e parasitismo como complicações adicionais. Os efeitos da desnutrição grave também são múltiplos e aparecem no crescimento somático, no crescimento e desenvolvimento do sistema nervoso central, no metabolismo, no funcionamento dos órgãos, assim como no comportamento.

A presente revisão focaliza o comportamento humano, em especial o de crianças pequenas. Infelizmente tivemos de deixar de lado áreas extensas, como desenvolvimento cerebral, pesquisas sobre comportamento animal, e uma série de tópicos específicos: fatores que controlam o consumo de alimentos, de mecanismos fisiológicos a hábitos alimentares; superalimentação conduzindo à obesidade, utilização deficiente de nutrientes devido a defeitos do metabolismo, tais como

fenilcetonúria, e em particular, efeitos de deficiências de nutrientes específicos, tais como iodo, ferro e vitamina A. A literatura sobre desnutrição é bastante confusa, com diferenças na terminologia e também nos critérios utilizados para caracterizar a severidade da desnutrição. Finalmente, as freqüentes inconsistências nos resultados não facilitam uma apresentação clara. É possível fazer apenas um relatório "cumulativo", não uma síntese. Qualquer ensaio de síntese tem de ser precedido por uma série de análises críticas sobre temas específicos, tais como: comparabilidade das medidas de gravidade da desnutrição utilizadas nos diversos estudos, importância da idade da criança na época da hospitalização por desnutrição clínica, efeitos relativos da desnutrição subclínica e clínica sobre funções mentais específicas (por exemplo: QI verbal  $\times$  QI performance), e etiologia da deficiência comportamental da criança desnutrida.

Esta revisão começará fazendo referência a alguns estudos básicos da literatura mais antiga, passando então a apontar novas e importantes fontes de informação, bibliografias, anais de congressos e revisões.

Consideraremos, depois, os efeitos da desnutrição calórico-protéica tanto subclínica como clínica. Finalmente, indicaremos caminhos para o futuro — necessidades e oportunidades para pesquisa.

\* Department of Psychology, Lehigh University, Bethlehem, Pennsylvania, U.S.A.

NOTA DO EDITOR — Para melhor clareza mantivemos as indicações das fontes bibliográficas conforme os artigos originais (número da citação entre parênteses).

\*\* Traduzida por Maria Clotilde Rossetti Ferreira da Annual Review of Psychology, 29, 157-177, 1978.

## LIGAÇÕES COM O PASSADO

A literatura mais antiga foi revista no tratado *The Biology of Human Starvation* (78), organizado por um grupo de autores, em 1950. Há vinte anos atrás o tópico foi retomado na *Annual Review of Psychology* (17). A contribuição dos estudos experimentais das décadas de 1940 e 1950 foi relatada de forma mais extensa no epílogo (16) dos Anais do Simpósio sobre Nutrição e Comportamento de 1957 (15) e em várias revisões (18, 23, 24), incluindo um levantamento dos trabalhos russos (19). Extensas investigações experimentais humanas com jovens voluntários adultos, realizadas no Laboratório de Higiene Fisiológica da Universidade de Minnesota, estudaram basicamente vitaminas (20) e restrição de calorias, com graus de severidade e duração variáveis.

Valiosas informações sobre a literatura das décadas de 1950 e 1960 com respeito aos efeitos de sérias deficiências de calorias e proteínas estão contidas nas revisões feitas por Cravioto (36), quanto a pesquisas com crianças, e por Barnes (1), com referência a estudos animais.

A publicação da revisão de Scrimshaw (154), incluindo pesquisas animais e humanas, quase coincidiu, no tempo, com o abrangente Congresso que ele organizou no MIT em 1967. Os editores dos Anais de Congresso (156) diante do enorme fluxo de informações, salientaram a necessidade de estudos adicionais cuidadosos, que levassem em conta a contribuição de variáveis tais como doenças infecciosas e influências sociopsicológicas sobre a criança pequena. Este foi o desafio lançado naquele momento a um "futuro próximo". Dentro dos nossos objetivos, os últimos 10 anos constituem aquilo que consideramos o "passado", com ênfase nos estudos mais recentes.

## NOVAS FONTES DE INFORMAÇÃO

### Bibliografias

Enquanto a bibliografia geral de Rechcigl (140) contém diversas seções diretamente relevantes, não existe na literatura nenhuma bibliografia abrangente sobre desnutrição e comportamento. Springer (160) especificamente compilou uma bibliografia anotada sobre nutrição e retardo mental.

**AFRICANA:** Na bibliografia de 1969 (91) há uma pequena subdivisão sobre Nutrição (p. 24). Ademais, algumas referências relevantes estão contidas na seção sobre psicologia fisiológica e na seção sobre psicologia do desenvolvimento. O mesmo ocorre na bibliografia de 1973 (74).

### ANAIS

Na área de pesquisa sobre desnutrição e comportamento, os anais de congressos, reuniões e sim-

pósios representam importantes canais de publicação. O imenso congresso de 1967 no MIT (156) foi seguido por uma série de reuniões e simpósios realizados, em seqüência, em Tysöland, Suécia (9), Lausanne, Suíça (172), Bellagio, Itália (68) Norman, Oklahoma (112), Palo Alto, California (133), Mayaguez, Porto Rico (76), Amsterdam, Holanda (4), Miami, Flórida (144), Londres, Inglaterra (33), Mona, Jamaica (121), Chiang Mai, Tailândia (117), Valência, Espanha (25), Nova York (157), Burg Wartenstein, Áustria (152) e Saltsjöbaden, Suécia (46, 184). As referências a contribuições relevantes foram listadas e classificadas em outra comunicação (22).

Além destes congressos e simpósios "especiais", houve várias outras reuniões organizadas por sociedades nacionais (Nova York, 116) e internacionais (San Juan, Porto Rico (134), Cidade do México (25), Nova Deli, Índia (11).

## VISÕES GERAIS

A declaração do subcomitê (atual Comitê) sobre Nutrição, Desenvolvimento Cerebral e Comportamento (165) constitui uma "tomada de posição", não uma revisão da literatura. Nela são enfatizadas as complexas interações existentes entre dieta, ambiente sócio-econômico, e comportamento e as raízes estruturais bioquímicas e neurofisiológicas do comportamento.

Estudos humanos são considerados essenciais, embora seja reconhecida a importância de estudos comportamentais, usando modelos animais. O artigo termina com comentários sobre investigações necessárias. Entre os tópicos específicos sobre os quais se dispõe atualmente apenas de informações inadequadas, salientam-se os efeitos da "fome" sobre o aproveitamento na escola (cf 137).

A pequena brochura publicada pelo National Institute of Child Health and Human Development (139) oferece um sumário dos resultados de pesquisas sobre os efeitos de várias formas de desnutrição sobre a aprendizagem, trazendo, em anexo, uma lista curta de referências.

## REVISÕES

As revisões da literatura sobre desnutrição e comportamento, assim como a literatura primária, estão muito dispersas. Antes de tentar listá-las e classificá-las, devemos apontar três volumes que fazem um levantamento de vários segmentos do assunto, em capítulos separados.

A *magnum opus* de Dodge, Prenskey e Feigin (52) abrange aspectos morfológicos, bioquímicos, fisiológicos e também psicológicos da maturação cerebral normal, e os efeitos da desnutrição protéico-calórica sobre o crescimento somático e sobre o crescimento do sistema nervoso em animais (pp. 252-304) e no homem

(pp. 305-365), incluindo aspectos comportamentais. Atenção especial é também dada a alguns minerais selecionados (especialmente iodo), vitaminas, e distúrbios do metabolismo de aminoácidos. Uma extensa lista de referências vem anexada a alguns capítulos, com perto de 500 referências, citadas apenas no capítulo sobre «Influência da desnutrição protéico-calórica no sistema nervoso humano».

O tratado de Manocha (100) é orientado para a ação, com vários capítulos finais dedicados a formas de combater a desnutrição. Nos primeiros dois terços do livro, o autor resume a informação disponível sobre como a desnutrição afeta o organismo humano, com capítulos especialmente dedicados à "Desnutrição e Desenvolvimento Mental" (Capítulo 3, pp. 92-131) e a hábitos alimentares (Capítulo 6, pp. 208-246).

Uma coletânea de artigos sobre vários aspectos da desnutrição foi editada por Lloyd-Still (96). Capítulos individuais tratam do desenvolvimento cerebral (26), efeitos da nutrição pré-natal (102), testes psicológicos (73), estudos clínicos sobre o desenvolvimento intelectual de indivíduos que sofreram desnutrição grave na infância (97) e ecologia social da desnutrição (115).

A revisão de Rajalakshmi & Ramakrishnan (136) tem objetivos bastante amplos. Leva em consideração tanto deficiências gerais de calorías e proteínas como de nutrientes específicos, o desenvolvimento do cérebro e também do comportamento, e tanto estudos animais como humanos.

#### DESENVOLVIMENTO CEREBRAL

Dados animais e humanos foram apresentados em vários capítulos de livros (100, pp. 60-91), por vezes associados a dados comportamentais (51, 52, pp. 252-348, 179).

Dobbing (49) salienta a maior vulnerabilidade do cérebro durante o período de crescimento mais rápido.

A monografia de Winick (180) reúne a extensa literatura a respeito dos efeitos da desnutrição sobre aspectos morfológicos, bioquímicos e funcionais do desenvolvimento cerebral. Trabalhos mais recentes podem ser encontrados em 115a, 157a, 187.

#### ESTUDOS ANIMAIS

Este tópico foi amplamente revisto por Levitsky e Barnes (95), enquanto a revisão de Frankova focalizou mais a interação entre nutrição e experiência precoce em ratos. Zimmermann et al. (189) reviu as investigações experimentais sobre o comportamento de macacos rhesus criados com dietas deficientes em proteínas. Na sua revisão da extensa literatura animal (com ratos) a respeito dos efeitos da desnutrição perinatal sobre o comportamento posterior, Levine e

Wiener (94) concluem que os modelos animais de desnutrição não estão livres da contaminação por variáveis psicossociais (ambientais), que interagem com a desnutrição precoce e podem contribuir para — ou até serem responsáveis por — mudanças comportamentais observadas em animais reabilitados do ponto de vista nutricional.

#### COMPORTAMENTO ANIMAL E HUMANO

Várias revisões consideram os resultados de estudos de ambos tipos, alguns de maneira bastante uniforme (7, 58a, 81, 109, 126, 155, 177, 180), outros com maior ênfase em estudos animais (2, 182) ou em pesquisas humanas (6, 89, 102, 138).

#### ESTUDOS HUMANOS

As revisões sobre este tópico (cf 131a) podem ser classificadas em expositivas críticas, quanto a ênfase. As revisões expositivas, em geral, variam conforme os tipos de desnutrição global versus deficiências específicas, a severidade da desnutrição, e os esforços para reabilitação nutricional (142, 143); conforme as variedades clínicas de desnutrição protéico-calórica (128), o planejamento experimental (88), as categorias psicológicas (153), os efeitos a curto e a longo prazo da desnutrição grave e os mecanismos de modificação comportamental (40).

Osuntokun (118, 119) introduz mais informações neurológicas do que a maioria das revisões "gerais", e Kotch (86) põe ênfase em considerações metabólicas. Revisões da literatura, por vezes bastante extensas, são apresentadas em conjunto com resultados originais obtidos em várias partes do mundo como Índia (135), México (43) e África do Sul (55).

Algumas revisões focalizam aspectos especiais como nutrição e retardo mental (99), desempenho no trabalho (132), e fatores ambientais (100, pp. 132-165).

As revisões críticas apresentam um interesse especial; Pollitt (127) atribue "um desrespeito pela complexidade da ecologia da desnutrição" aos estudos comportamentais publicados na década de 1960: eles falharam por não separar (ou não separar adequadamente) "o componente nutricional do conjunto de variáveis biológicas e sociais que afetam o desenvolvimento global da criança desnutrida" (p. 115). Este aspecto pode ser exemplificado pelo uso de estatura pequena como indicador de desnutrição crônica. Nas favelas de Lima (131), as diferenças de estatura estavam associadas com uma série de variáveis biológicas e sociais, algumas das quais estavam também associadas com o funcionamento mental das crianças. Assim as mães das crianças mais baixas eram substancialmente mais baixas do que as mães das crianças altas, tinham maior número de casamentos e gestações e menos anos de educação. Além disso, o peso

das crianças ao nascer era menor. A solução proposta foi a realização de estudos prospectivos (retrospectivos) e/ou experimentais (de intervenção) planejados de forma a permitir uma avaliação das interações entre variáveis diversas como ingestão alimentar, estado nutricional, relações pais-crianças, qualidade e tipo de estimulação para aprendizagem em casa, visto que todas elas influenciam conjuntamente o desenvolvimento psicológico (p. 746). O perigo de se confundir os efeitos de uma nutrição inadequada com outros fatores não nutricionais é salientado por outros autores também (75, 169), ressaltando ser necessária uma caracterização cuidadosa do ambiente imediato da criança e de suas famílias.

Frisch interessou-se em particular pela permanência do prejuízo comportamental (59, 60), questionando a irreversibilidade desse prejuízo. Essa autora conclui serem necessárias evidências mais sólidas: "Até este momento, suposições não deveriam ser tratadas como fatos e milhões de crianças desnutridas não deveriam ser condenadas como permanentemente retardadas mentais" (59, p. 194).

Kaplan (77) formulou seis requisitos que deveriam ser atendidos pelos estudos a respeito dos efeitos da desnutrição nos primeiros anos de vida sobre o desenvolvimento mental. Eles incluem informação sobre a duração da desnutrição, idade em que ocorreu, controle de variáveis relevantes tanto biológicas (por exemplo prematuridade), como ambientais (salário da família, nível sócio-econômico, dieta, educação dos pais), ampla cobertura sobre o funcionamento mental (perceptivo e motor, cognitivo, e personalidade), e exame da permanência dos efeitos durante um período considerável de tempo. Vários estudos foram examinados conforme estes critérios, verificando-se diversas falhas.

Warren (174, 173) mostra pouca esperança quanto a estudos retrospectivos, "inerentemente inadequados quanto ao planejamento", e faz uma análise crítica de alguns estudos considerados por Kaplan (77) como demonstrando que a desnutrição prejudica o desenvolvimento mental. Em especial, Warren considera os grupos-controle inadequados e o pareamento ambiental "grosseiro". Na maioria dos estudos mais sofisticados (27), numerosas variáveis sobre o back-ground da família, que não foram consideradas no pareamento, revelaram diferenças sempre em favor dos "controles". Isto torna "impossível atribuir o deficit no quociente intelectual à desnutrição" (174, p. 325). Warren espera que as respostas provenham de estudos longitudinais.

#### **DESNUTRIÇÃO GLOBAL (CALÓRICO - PROTEICA)**

O termo denota um espectro de efeitos provocados por insuficiência de substâncias geradoras de energia, combinado com vários graus de inadequação na inges-

tão de proteínas, e se diferencia de desnutrições "específicas" de vitaminas a deficiências de aminoácidos, minerais e vitaminas específicas (106).

Waterlow (175), estabelece uma diferença entre estudos clínicos, que dizem respeito a crianças doentes, que estão ou deveriam estar hospitalizadas e estudos sobre desnutrição subclínica realizados na comunidade. Para a desnutrição clínica, ele recomenda uma classificação quantitativa (kwashiorkor, com edema e moderado baixo peso; marasmo nutricional, com acentuado baixo peso, ausência de edema, e kwashiorkor marasmático com edema e severo déficit ponderal). Desnutrição generalizada subclínica (subnutrição), manifestada morfológicamente por retardo no crescimento, (diminui o crescimento) com subdesenvolvimento ou perda de tecidos subcutâneos (baixo peso, enfraquecimento) e suas combinações; qualquer destes aspectos pode variar em intensidade de pouco intenso a moderado e severo.

Esta revisão se propõe a tratar, quase exclusivamente da desnutrição pós-natal. Para torná-la mais completa, serão feitas algumas referências a publicações sobre os efeitos da desnutrição pré-natal (materna). Estas subdividem-se em três categorias: levantamentos (13, 114), discussões (50, 178) e estudos empíricos (41, 57, 87). Na zona rural da Guatemala, a melhora nutricional por meio de suplementação durante a gravidez e lactação estava associada a um decréscimo na frequência de baixo desempenho em testes realizados pela prole (91). Quando a exposição de mães grávidas à fome de 1944-45 na Holanda foi examinada, a fim de detectar possíveis efeitos a longo prazo nos filhos de 19 anos, que no momento do estudo estavam inscrevendo-se para serviço militar, os dados indicaram ausência de qualquer prejuízo intelectual demonstrável, medido em termos de desempenho nas Matrizes Progressivas de Raven (162-164).

#### **Características regionais das Pesquisas Humanas sobre Desnutrição Calórico-Protéica**

Embora as síndromes de desnutrição clínica generalizada (calórico-protéica) partilhem a mesma etiologia e características básicas comuns, existem variações regionais importantes devido à diferenças nas deficiências concomitantes de nutrientes específicos e ao peso adicional de infecções e parasitoses (42).

Ademais, existem importantes diferenças regionais quanto a variáveis socioculturais, inclusive quanto a hábitos de amamentação e desmame. Tais fatos mostram a necessidade de replicar as investigações a respeito dos efeitos da desnutrição sobre o desenvolvimento mental, de forma a validar os dados.

A lista de referências abaixo não é exaustiva. Depois da lista, serão rapidamente apresentados alguns estudos, a fim de ilustrar características desse tipo de pesquisa.

**AFRICA:** Leste (56, 70, 72), Norte (10, 186, 188), Sul (2a-c, 55), Oeste (47). **ÁSIA:** Índia (61-63, 65, 122, 123, 135, 161), Indonésia (159).

**AMÉRICA LATINA:** Chile (110, 111), Colômbia - Bogotá (34, 113), Colômbia - Cali (104-105), Guatemala (82-85), México - abordagem ecológica (38, 43, 44), México - abordagem intervencional (29, 30, 32, 103), Peru (12, 129).

**REGIÃO DO PACÍFICO:** Austrália (53), Indonésia (124, 159), Filipinas (66, 67).

**ESTADOS UNIDOS:** Centro (27), Leste (130), Sul (158, 166).

**ÍNDIAS OCIDENTAIS:** Jamaica (69, 148).

## DESNUTRIÇÃO GLOBAL SUBCLÍNICA

### Aspectos psicológicos

**GUATEMALA:** A amostra incluiu 64 crianças, vivendo em vilarejos de cultura de subsistência na zona leste da Guatemala (85). As medidas foram tomadas entre 15 e 16 meses de idade. Os coeficientes de correlação obtidos entre tamanho corporal, tomado como medida do "status nutricional", e o desempenho em testes psicológicos, não foram quer estatisticamente significantes (altura, 0.19 com relação à parte mental dos testes, 0.21 quanto a parte motora da escala infantil composta), quer consistentes (para circunferência craniana — 0.20 e 0.14, respectivamente).

**ÁREAS RURAIS EM TORNO DE BOGOR, INDONÉSIA:** Em 63 crianças de 6 a 15 anos, testadas com o WISC (Wechsler Intelligence Scale for Children), a diferença entre o QI médio de subgrupos, cujo estado nutricional foi classificado como "pobre", "regular" e "aceitável", com base em um exame médico, foi estatisticamente significativo ao nível de  $p \leq 0.01$  (159). Não foram dadas informações detalhadas sobre as características sócio-econômicas dos três grupos.

**DELI, ÍNDIA:** Gupta et al (65) verificaram que: (a) em uma amostra onde o nível de desnutrição é mantido constante (70 a 90% do peso padrão), o QI médio das crianças decresce conforme o nível sócio-econômico (baseado no salário, educação e ocupação dos pais ou responsáveis), desde 105,3 para a classe social II, a 95,3 para a classe social III, e 85,1 para a classe social IV. (b) Dentro de uma mesma classe social (classe IV), o QI médio decresce com a progressiva gravidade de um quadro de desnutrição crônica subclínica (71-90%, 61-70%, 51-60% do peso padrão) de 88.1 para 76,6 e 66.0, respectivamente. Onde se conclue que, nesta amostra, tanto o nível sócio-econômico da família como a severidade da desnutrição tiveram influência sobre a inteligência medida.

**BENGALA OCIDENTAL, ÍNDIA:** Graves (63) estudou crianças de sexo masculino de 7 a 18 meses de idade, classificadas com base em dados antropométricos, em "bem nutridas" ( $n = 19$ ) e "desnutridas" ( $n = 16$ ). As diferenças entre os quocientes médios de desenvolvimento (93.9 V.S. 89.7) e entre os escores médios de "atividade exploratória" envolvendo manuseio de brinquedo, (46,2 contra 43.2) não atingiram o nível de significância de 0,05. Porém, a diferença entre o subescore de "atividade vigorosa", baseado na frequência com que brinquedos eram batidos e jogados (6.0 contra 2.7) foi estatisticamente significativa. Em crianças mais velhas (de 13 a 18 meses), o índice de "interação à distância" com a mãe foi consideravelmente mais alto (15.8 vs. 6.3) em meninos "bem nutridos". As mães dos dois grupos de crianças diferiam em várias características socioculturais, biológicas, comportamentais e em atitudes.

**GUATEMALA (CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES):** A estatura e a circunferência craniana foram usadas como indicadores de "status nutricional" em um grupo de 311 meninos e 321 meninas, medidos aos 5 e 7 anos de idade. A partir de testes psicológicos foram obtidos 10 escores (85). Nessa amostra grande, um certo número de coeficientes de correlação atingiu um nível de significância estatística. Além disso, todas as correlações significantes foram na direção prevista. Entretanto, a magnitude das correlações estatisticamente significantes foi baixa, com medianas em torno de 0,23 para a estatura e de 0,21 para a circunferência craniana. É evidente que a mediana de todos os "r" seria consideravelmente mais baixa. Os coeficientes de correlação significantes entre as variáveis psicológicas e o índice do nível sócio-econômico das famílias estavam na mesma faixa das correlações entre variáveis psicológicas e medidas de crescimento, com uma mediana de  $r = 0,21$ .

**BOGOTÁ, COLOMBIA:** Em um estudo piloto realizado antes de uma investigação longitudinal, foram examinadas cerca de 400 crianças de ambos os sexos na faixa etária de 4 a 66 meses, que moravam em um bairro pobre da cidade (113). As crianças foram classificadas em "bem nutridas" (estatura de 95% ou mais segundo os padrões colombianos, pelo de 90% ou mais) e "menos adequadamente nutridas" (abaixo dos limites inferiores do grupo bem nutrido). Os valores médios do quociente geral obtido no teste de habilidade mental de Griffiths foram de 100,9 vs. 86,2 para as crianças mais novas (de 4 a 30 meses de idade) e de 95,1 vs. 80,9 para as crianças mais velhas. Essas diferenças foram altamente significantes em ambos os níveis de idade.

### Suplementação nutricional

**GUATEMALA (CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES).** Examinou-se o efeito de um programa experimental de alimentação sobre o comportamento de 162 crianças

medidas aos 5 e 7 anos de idade (85). Em duas das quatro aldeias estudadas forneceu-se uma bebida de alto conteúdo protéico e calórico, enquanto que em duas outras aldeias foi oferecida uma bebida desprovida de proteínas e com um conteúdo calórico relativamente baixo. Adicionou-se vitaminas e minerais aos dois tipos de bebida. A análise de regressão não revelou uma relação consistente entre os indicadores da condição nutricional (circunferência craniana atingida aos 7 anos de idade, incremento da estatura entre 5 e 7 anos, ou ingestão das proteínas fornecidas seja pelo suplemento ou pela dieta habitual) e o desempenho numa série de sete testes psicológicos. Já os resultados do estudo seguinte realizado no México com crianças mais novas foram altamente positivos.

**TEZONTEOPÁN, MÉXICO:** Numa comunidade pobre e isolada do planalto central do México, Chaves e cols. (103) iniciaram em 1968 um estudo longitudinal a respeito dos efeitos da suplementação nutricional sobre o desenvolvimento físico, mental e social de crianças pequenas. O suplemento diário dado a mães fornecia 205 calorias e 15 gramas de proteínas durante a gestação e 305 calorias e 15 g de proteína durante a lactação. Entre a 12ª e 16ª semana de vida, as crianças suplementadas começaram a receber, ad libitum, leite integral de vaca e comida industrializada para nenês, em quantidades suficientes para manter uma taxa de crescimento adequada. As 17 unidades mãe-criança não suplementadas continuaram a viver nas condições típicas daquela comunidade, que usualmente levam a um crescimento retardado da criança.

As crianças suplementadas obtiveram escores consideravelmente superiores em todas as quatro sub-escalas da Escala de Desenvolvimento Mental de Gesell para crianças pequenas e superaram as crianças não suplementadas em atividade física, com escores de 470 aos 11 meses e 1571 aos 24 meses contra 206 e 251, respectivamente (30). A criança suplementada é mais independente e exigente. Anda e fala mais cedo, dorme menos, recusa-se a ser carregada nas costas da mãe e passa mais tempo fora de casa, no quintal. Recebe uma maior quantidade de estimulação verbal de ambos os pais (31, 32).

#### **Suplementação nutricional e estimulação psicoeducacional**

**CALI, COLOMBIA:** A população deste estudo consiste em 300 crianças de 3 a 6 anos de idade, de famílias urbanas (104, 105). Duzentos e quarenta destas crianças, tanto de peso baixo (abaixo do percentil 25) como de baixa estatura (abaixo do percentil 50 conforme normas norte-americanas) foram sorteadas para tratamento diversos (suplementação nutricional com ou sem estimulação psicoeducacional), com duração variável (1,2 e 3 anos). Um grupo controle foi selecionado a partir da mesma camada sócio-eco-

nômica a qual os grupos tratados pertenciam, recebendo apenas cuidados médicos. Além disso, um grupo de 60 crianças pertencentes a famílias economicamente bem situadas de Cali, forneceram um padrão de referência para a avaliação de taxas e níveis de desenvolvimento.

A comida suplementada, preparada e servida em um centro, foi programada de maneira a satisfazer 100% das necessidades protéicas e 80% das necessidades calóricas das crianças. As crianças que não recebiam a estimulação psicoeducacional consumiam a comida suplementar em casa.

O grupo que recebeu o tratamento integral (nutrição, estimulação e cuidados médicos) apresentou uma melhora significante entre os escores de raciocínio verbal, obtidos aos 3,5 e 5,0 anos. O grupo que recebeu suplementação nutritiva além de cuidados médicos manteve seus baixos níveis de desempenho, enquanto que o grupo que recebeu apenas cuidados médicos apresentou uma piora. Já o tratamento integral, durante o mesmo período de tempo, não conseguiu produzir melhoras significantes no desempenho em testes de memória de fatos recentes.

#### **Reabilitação através de adoção na primeira infância**

Crianças coreanas de sexo feminino, classificadas como "desnutridas" com base na estatura e no peso (abaixo do percentil 3 conforme padrões coreanos), "moderadamente nutridas" (do percentil 3 a 24% para ambos os critérios) e "bem nutridas" (acima do percentil 24) foram adotadas por famílias americanas de classe média (183). Na época do seguimento (follow-up), quando as crianças adotadas estavam no curso primário, todos os grupos superaram os valores médios de crianças coreanas tanto em estatura como em peso. Quanto ao QI e ao desempenho escolar, elas atingiram ou superaram os valores de crianças americanas "médias".

Estes dados mostram que a colocação de crianças desprivilegiadas em um lar enriquecido em uma idade precoce, resultou em bom desenvolvimento mental e físico. É muito provável que as crianças adotadas tenham recebido mais atenção do que as crianças com as quais se comparou seu desempenho intelectual e escolar. Porém, em relação às três variáveis (estatura, QI e desempenho escolar), os dados mostram também uma diferença média significante entre as crianças inicialmente "desnutridas" e as "bem nutridas". Será que estas diferenças representam seqüelas genuínas da desnutrição global no início da vida, ou serão elas de natureza genética?

#### **DESNUTRIÇÃO GLOBAL: CLÍNICA**

Pereira e Begum (125) notaram na Índia (Vellore) que crianças com kwashiorkor apresentavam

apatia, irritabilidade e movimentos voluntários consideravelmente reduzidos como sintomas comportamentais dominantes.

#### Reabilitação nutricional e estimulação psico-social

Crianças pequenas de famílias árabe-libanesas, de baixo nível sócio-econômico, internadas por desnutrição calórico-protéica de tipo marasmo, foram divididas em dois grupos pareados. O grupo que recebeu cuidados nutricionais e médicos normais, além de estimulação psicossocial, apresentou melhoras mais marcadas em termos de escores na escola de Desenvolvimento Mental de Griffith (186). O efeito da estimulação extra recebida durante a reabilitação não permaneceu após o retorno das crianças à casa (107, 108, 187). Aos 4 anos de idade, os irmãos das crianças internadas na infância obtiveram maiores escores no teste de Stanford-Binet. Os autores consideraram essas diferenças como indicadoras da persistência dos efeitos da desnutrição infantil.

#### Seqüelas comportamentais da desnutrição clínica

A revisão de Lloyd-Still (97) contém uma tabela em que compara os achados de 11 estudos de desnutrição clínica primária entre 1963 e 1972, (p. 118 e p. 119). A avaliação do desenvolvimento comportamental de crianças abaixo dos 5 anos de idade, que tinham se recuperado após desnutrição grave na primeira infância, revelou retardo em todos os quatro estudos deste tipo. Em oito estudos, as crianças foram testadas quando tinham mais de 5 anos (pp. 141-144). Cinco destes estudos demonstraram persistência do desempenho inferior nas crianças que sofreram desnutrição na primeira infância, tendo sido observados efeitos marginais em dois estudos e nenhuma diferença significativa em um estudo.

Quais são os resultados das novas informações sobre a persistência de prejuízos intelectuais relacionados com a desnutrição clínica infantil? Os três estudos a serem revistos a seguir indicam persistência de prejuízo; dois estudos incluem tentativas de se determinar a influência da estimulação social sobre a persistência dos efeitos.

**KAMPALA, UGANDA, AFRICA ORIENTAL.** Este estudo retrospectivo (70, 72) foi realizado quando indivíduos hospitalizados na infância devido a uma desnutrição calórico-protéica e seus controles pareados estavam na adolescência (média, 14 anos; faixa, 11-17). Uma característica distintiva deste estudo foi a caracterização quantitativa da desnutrição em termos de escores em dois componentes principais derivados da análise fatorial de sete critérios primários da desnutrição. O componente "K" (K para o kwashiorkor — nossa terminologia) teve uma carga fatorial (factor loading) alta quanto a proteína sérica (-.59), a porcentagem de perda de peso após internação (+.58), a

mudanças cutâneas (+.69) e o edema (+.73), bem como na avaliação clínica da gravidade da desnutrição (+.73). O componente "M" (M para o marasmo) teve uma carga fatorial maior (-.80) sobre a porcentagem de peso esperado por idade — uma variável característica do marasmo nutricional —, sobre o nível de hemoglobina (-.66) e sobre a porcentagem de perda de peso após internação (-.55).

Para cada criança calculou-se um escore separado de gravidade relativo a cada componente, que foi usado como ponto de referência.

De maneira surpreendente, as correlações do componente "K" (representando os aspectos metabólicos "agudos" da desnutrição clínica) com nove testes psicológicos não foram estatisticamente significantes, mostrando-se aleatórios quanto a direção (tendo cinco delas um sinal positivo, enquanto quatro foram negativas). O segundo componente (representando aspectos mais crônicos e tendo enfraquecimento como característica dominante) apresentou uma correlação negativa com os escores obtidos posteriormente: quanto maior a gravidade da desnutrição no início da vida, medida conforme o escore "M", mais inferior a atuação nos testes das Matrizes de Raven, montar desenhos com blocos, memória para desenhos e aritmética (70, p. 75). Algumas avaliações comportamentais apresentaram correlações na direção prevista com o componente "M" da desnutrição na primeira infância. As crianças com escores "M" maiores tendiam a ser um pouco menos enérgicas e mais dóceis em épocas posteriores da vida.

**TIERRA DE POLVO BLANCO (MEXICO).** Após uma série de estudos retrospectivos com crianças escolares internadas na infância devido à desnutrição calórico-protéica (45) e de crianças camponesas altas em relação a crianças camponesas de baixa estatura (37, 43), os investigadores iniciaram um estudo global ecológico (não-interventivo) longitudinal, de uma comunidade rural mexicana (38, 44). A prevalência de desnutrição crônica em crianças pré-escolares era alta, e as variações de outros fatores afetando a vida das crianças estava dentro de uma faixa suficientemente ampla para permitir uma análise dos efeitos das variáveis nutricionais, de saúde, e sócio-econômicas sobre o crescimento físico e o desenvolvimento mental.

Os indivíduos são crianças nascidas nessa comunidade entre 1 de março de 1966 e 28 de fevereiro de 1967. Vinte duas dentre as 374 crianças desenvolveram desnutrição clínica nos primeiros 5 anos do estudo. Os autores fizeram duas perguntas: 1\*) De que maneira as crianças que sobreviveram à desnutrição clínica diferem de um grupo controle livre de desnutrição clínica e pareado, caso por caso, quanto ao sexo, idade de gestação, estação de nascimento, peso corporal e comprimento ao nascer? 2\*) Quais são as diferenças

entre os respectivos ambientes imediatos e ambientes mais amplos?

Quando as crianças-índices tinham cerca de 3 anos (1080 dias), seu escore médio em desenvolvimento verbal, expresso em dias foi de 657 — significativamente abaixo de 947, a média do grupo controle (34, 43-45, 48). As crianças que se recuperaram da desnutrição clínica diferiam significativamente dos controles em termos de aquisição de conceitos bipolares (tal como comprido-curto), com escores médios de 6,1 vs. 13,4 aos 38 meses e de 17,2 vs. 20,1 aos 58 meses.

Embora as características do macroambiente fossem semelhantes, com exceção da frequência mais baixa de ouvir rádio entre as mães dos casos índices, estes obtiveram escores significativamente inferiores em relação aos controles no Inventário de Estimulação no Lar de Caldwell.

Aos 46 meses de idade, as correlações entre estatura (H, como medida de nutrição e saúde), desempenho no teste de conceitos bipolares (L, como indicador do domínio da língua) e estimulação domiciliar (S, como característica global do ambiente imediato da criança) para todo o grupo (N = 229) foram as seguintes:  $r_{LH} = 0,26$ ;  $r_{LS} = 0,20$ ;  $r_{SH} = 0,23$ . O coeficiente de correlação parcial,  $r_{LHS} = 0,23$ , indica que, na população proposta, o grau de associação entre desenvolvimento verbal e crescimento ("nutrição") é amplamente independente da estimulação domiciliar.

**JAMAICA, WEST INDIES.** Realizou-se uma série de estudos de seguimento de meninos jamaicanos internados na faixa de 6 a 24 meses de idade com diagnóstico primário de desnutrição (8, 69, 145, 149-151). Esses estudos indicaram que, em idade escolar, as crianças-índices eram de estatura e de circunferência craniana (mas não de peso) significativamente mais baixas do que seus colegas e vizinhos não relacionados, pareados quanto à idade e sexo (146). Apresentavam um nível inferior de inteligência, seu desempenho escolar era significativamente pior, e tendiam a ser avaliados mais frequentemente por seus pais como sendo atrasados, fechados e não-sociáveis.

Ao mesmo tempo, o nível de capacidade da pessoa que deles cuidava, a qualidade dos móveis e aparelhos domésticos e a estimulação recebida pelos casos índices indicaram que eles provinham de ambientes mais desprivilegiados do que os controles. A informação mais esclarecedora tem que ver com os efeitos da combinação de três conjuntos de fatores: desnutrição clínica, estatura na época do "follow-up" na idade de 6 a 10 anos e a história do ambiente. Os QI médios das crianças-controle e das crianças-índices com ambiente social favorável e de alta estatura são quase idênticos, 71 vs. 69; para as crianças com um ambiente favorável mas de estatura mais baixa, 65 vs. 62; para o ambiente social não favorável e estatura alta,

62 vs. 55; para o ambiente não favorável e baixa estatura, 58 contra 49. Os resultados são compatíveis com um modelo conforme o qual um episódio de desnutrição clínica na infância tem consequências diferentes em termos de prejuízo intelectual, dependendo do ambiente social e da nutrição (e saúde) nos anos após a recuperação da desnutrição clínica.

## CAMINHOS PARA O FUTURO

O que se segue é apenas uma seleção de assuntos e não uma lista completa.

### Dos camundongos desnutridos ao homem desnutrido

Não foi feito ainda um esforço completo para obter uma síntese até mesmo parcial dos resultados obtidos numa única espécie ou num grupo de espécies como os roedores (90). Ainda não foi realizado um exame sistemático das semelhanças e diferenças de respostas dos organismos em diferentes níveis da escada filogenética. A análise em diversas espécies da privação de impulsos e de estímulos realizada por Bronfenbrenner (14) pode servir como modelo para este tipo de projeto.

### Necessidades e oportunidades para pesquisa humana

Alguns anos atrás, Birch (5) lembrou a grande diferença entre a identificação de necessidades pertinentes de pesquisa e de oportunidades de pesquisa. O assunto tem dois aspectos: conceptual (passagem da consciência das lacunas dos nossos conhecimentos para a formulação de um programa específico de pesquisa) e logístico (incluindo acesso a populações relevantes e disponibilidade de metodologias, de pessoal e de fundos adequados). Tanto a pesquisa atual sobre a desnutrição humana como a futura deverão continuar a enfatizar estudos de campo (na comunidade) ao invés de pesquisa sobre populações hospitalares, embora esta possibilite o estudo pormenorizado do processo de reabilitação de crianças com desnutrição clínica calórico-protéica grave (186).

Os episódios de desnutrição infantil, associada com resseção do íleo (170), estenose pilórica (3, 79) e fibrose cística (54, 98) fornecem oportunidades para o exame dos efeitos da desnutrição pós-natal nos países industrialmente desenvolvidos. Isto é muito importante quando se considera a complexidade de desnutrição "natural", embora os estudos de recém-nascidos e crianças com lesões que prejudicam a função normal do sistema — gastrointestinal sofram também limitações que lhe são inerentes.

### Além de uma única categoria antropométrica de desnutrição calórico-protéica subclínica

Teria sentido fazer uma distinção (176) entre "parada de desenvolvimento" (retardamento da estatura em relação à idade) e "emagrecimento" (baixo



peso em relação à estatura). Esta distinção nos leva a fazer algumas perguntas importantes que ainda esperam respostas definitivas: 1. Será que o grau de prejuízo mental resultante destas duas formas de desnutrição é semelhante, tanto qualitativa como quantitativamente? 2. Será que a possibilidade de prejuízo mental permanente é comparável ou diferente e, neste último caso, que condição representa o "stress" mais grave?

#### Além das deficiências calórico-protéicas

Embora reconhecendo a importância central da desnutrição calórico-protéica, não devemos deixar do lado as deficiências nutricionais de vitaminas e minerais (ferro, iodo, vitamina A), tanto devido à sua significância em termos de saúde pública, quanto à sua importância científica básica.

#### Além da psicométrica tradicional

Uma gama variada de métodos padronizados vem sendo usada em pesquisas sobre desnutrição (73, 80), com freqüentes modificações locais. Outros testes e técnicas de medida foram elaborados "ad hoc" por exemplo, para a caracterização do nível de atividade de uma criança muito pequena (30), ou aplicadas em um novo contexto, como no estudo da habituação de uma resposta de orientação em termos da magnitude da deceleração cardíaca (92), ou estudo das características dos sons de choro (93), do nível de excitação e latência da resposta a uma resposta auditiva (64) e da atividade elétrica do cérebro e velocidade de condução nervosa (35, 141, 168). Impõe-se uma avaliação sistemática e comparativa dos métodos que já foram usados. Além disso, deveríamos examinar criticamente os méritos e as limitações potenciais da abordagem Piagetiana, elaborar e validar procedimentos de teste e observação relacionados com o conceito de "competência" de um indivíduo em relação aos padrões de uma determinada comunidade e nos esforçamos em aperfeiçoar procedimentos para uma abordagem mais fidedigna dos aspectos não cognitivos do comportamento, especialmente da motivação.

#### Além do pré-primário

Os estudos humanos dos últimos 20 anos têm-se concentrado na criança pequena, o que é compreensível e apropriado, uma vez que este grupo etário é particularmente vulnerável às deficiências protéicas e de alimentos produtores de energia. E nesta idade que tendem a ocorrer as formas clínicas graves de desnutrição calórico-protéica. Existem poucas investigações sobre os efeitos da desnutrição em crianças escolares que, na maioria dos casos, representam estudos de seguimento de crianças que sofreram desnutrição grave no início da vida. No período abrangido por esta revisão, praticamente não existem investigações dos cor-

relatos de subnutrição e desnutrição em adultos. Os poucos estudos disponíveis tratam quase exclusivamente dos aspectos físicos da capacidade de trabalho na anemia ferropriva (171, 185), com ênfase nas funções cardiovasculares e no custo do trabalho em termos de energia.

O mínimo que se pode dizer a respeito de declarações como esta, feita recentemente por um autor, de que "não há evidências de que a população adulta sofre prejuízo mental sob a influência da desnutrição" (101, p. 403) é que elas são desconcertantes. Embora o decréscimo mais dramático observado na desnutrição grave fosse nas tarefas de resistência, que requeriam grande produção de energia, houve também considerável diminuição de força, bem como do nível de atividades intelectuais espontâneas, refletindo uma profunda mudança na motivação, enquanto que a inteligência medida permaneceu não afetada; mudanças de personalidade de natureza psiconeurótica estavam definitivamente presentes (78). São as áreas não cognitivas que precisam de um esforço substancial de pesquisa sobre os efeitos comportamentais da nutrição inadequada, tanto crônica quanto aguda, em indivíduos adultos.

#### Além da nutrição

Numa área cheia de incertezas e de achados contraditórios (167,) um ponto de vista já ganhou aceitação geral. O problema da desnutrição e suas consequências comportamentais constitui um problema "ecológico" (169). Como declarou H. G. Birch (6, p. 71): "A desnutrição nunca ocorre como fenômeno único; ela ocorre em conjunto com baixa renda, habitação pobre, desorganização familiar, um clima de apatia, ignorância e desespero". Isso tem extensas implicações em termos de pesquisa e de tentativas práticas para se resolver o problema da desnutrição, e é relevante para ambos grupos de críticos da pesquisa sobre desnutrição e comportamento, tanto os "perfeccionistas" como os "ativistas".

Os perfeccionistas enfatizam as limitações dos estudos passados e presentes. Eles exigem um melhor controle da dieta, melhores ferramentas de pesquisa e, o que é mais importante, esquemas de pesquisa que considerem a multiplicidade das variáveis ambientais associadas à desnutrição, as quais tendem a interagir com esta de maneira sinérgica, retardando o crescimento e desenvolvimento da criança.

Os ativistas mostram-se impacientes face à sofisticação cada vez maior da pesquisa que pretende separar os vários fios etiológicos contidos num padrão de fatores entrelaçados. Eles enfatizam a desoladora realidade do produto final e a necessidade de uma ação nutricional terapêutica imediata e em grande escala, citando às vezes uma declaração feita por africanos: "o kwashiorkor, descrito pela primeira vez

em Ghana há mais de quatro décadas, por Dame Cicely Williams, ainda prevalece na África apesar dos avanços da medicina" (120, p. 353).

O problema da desnutrição e de suas conseqüências comportamentais tem aspectos científicos e práticos que esperam ainda solução. Esses aspectos são complexos e requerem maiores esforços no futuro. É claro que o lado "prático" do problema envolve mais do que o fornecimento de suplementação alimentar,

embora tal ação possa ser essencial em condições de emergência e valiosa como ferramenta de pesquisa (91). Ao preocuparmo-nos com os efeitos e a erradicação da desnutrição crônica, devemos considerar primeiro suas causas crônicas. A desnutrição crônica não pode ser entendida nem tratada eficazmente ao nível da criança individual, de uma comunidade ou de uma região, sem primeiro se considerar a matriz sócio-econômica, a matriz da pobreza, em que está inserida.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARNES, R. H. 1967. Experimental animal approaches to the study of early malnutrition and mental development. *Fed. Proc.* 26:144-47.
2. BARNES, R. H. 1971. Nutrition and man's intellect and behavior. *Fed. Proc.* 30:1429-33.
- 2a. BARTEL, P. R. 1976. Long-term Electroencephalographic Sequelae of Kwashiorkor. Johannesburg, S. Afr.: Council. Sci. Ind. Res., Spec. Rep. PERS 244. 151 pp.
- 2b. BARTEL, P. R., GRIESEL, R. D., BURNETT, L. S. 1977. Long-term Effects of Kwashiorkor on Psychomotor Ability. Johannesburg, S. Afr.: Council. Sci. Ind. Res., Spec. Rep. PERS 256. 33 pp.
- 2c. BARTEL, P. R., GRIESEL, R. D., BURNETT, L. S. 1977. Psychometric Assessment of the Long-term Effects of Kwashiorkor. Johannesburg, S. Afr.: Council. Sci. Ind. Res., Spec. Rep. PERS 261. 33 pp.
3. BERGLUND, G., RABO, E. 1973. A long-term follow-up investigation of patients with hypertrophic pyloric stenosis — with special reference to the physical and mental development. *Acta Paediatr. Scand.* 62:125-29.
4. Biological Psychiatry Society 1971. Symposium on Malnutrition and Behavior. *Psychiatr. Neurol. Neurochir.* 74:417-79.
5. BIRCH, H. G. 1966. Research needs and opportunities in Latin America for studying deprivation in psychobiological development. See Ref. 121, pp. 77-84.
6. BIRCH, H. G. 1972. Malnutrition, learning, and intelligence. *Am. J. Public Health* 62:773-84.
7. BIRCH, H. G., GUSSOW, J. D. 1970. *Disadvantaged Children: Health, Nutrition and School Failure*, pp. 177-220. New York: Grune & Stratton. 322 pp.
8. BIRCH, H. G., RICHARDSON, S. A. 1972. The functioning of Jamaican school children severely malnourished during the first two years of life. See Ref. 121, pp. 64-72.
9. BLIX, G., ed. 1969. *Nutrition in Preschool and School Age*. Symp. Swed. Nutr. Found. No. 7. 154 pp.
10. BOTHA-ANTOUN, E., BABAYAN, S., HARFOUCHE, J. K. 1968. Intellectual development related to nutritional status. *J. Trop. Pediatr.* 14:112-15.
11. BRAZIER, M. A. B., ed. 1975. *Growth and Development of the Brain: Nutritional, Genetic, and Environmental Factors*. New York: Raven. 399 pp.
12. BROCKMAN, L. M., RICCIUTI, H. N. 1971. Severe protein-calorie malnutrition in infancy and early childhood. *Dev. Psychol.* 4:312-19.
13. BROMAN, S. H., NICHOLS, P. L., KENNEDY, W. A. 1975. *Preschool IQ: Prenatal and Early Developmental Correlates*. New York: Wiley. 326 pp.
14. BRONFENBRENNER, U. 1968. Early deprivation in mammals. In *Early Experience and Behavior: The Psychobiology of Development*, ed. G. Newton, S. Levine, pp. 627-764. Springfield, Ill: Thomas.
15. BROZEK, J., ed. 1957. *Symposium on Nutrition and Behavior*. New York: Nat. Vitam. Found., Nutr. Symp. Ser. No. 14. 124 pp.
16. BROZEK, J. 1957. Nutrition and behavior: An epilogue. See Ref. 15, pp. 110-21.
17. BROZEK, J. 1958. Nutrition. *Ann. Rev. Psychol.* 9:77-90.
18. BROZEK, J. 1959. Experimental studies on the impact of deficient diet on behavior. *Borden's Rev. Nutr. Res.* 20(6):75-88.
19. BROZEK, J. 1962. Soviet studies on nutrition and higher nervous activity. *Ann. NY Acad. Sci.* 93:665-714.
20. BROZEK, J. 1965. Nutritional stresses. In *Symposium on Medical Aspects of Stress in the Military Climate*, pp. 215-42. Washington, DC: Walter Reed Army Inst. Res. Med. Cent. 622 pp.
21. BROZEK, J. 1966. Food as essential: Experimental studies on behavioral fitness. In *Food and Civilization*, ed. S. M. Farber, N. L. Wilson, R. H. L. Wilson, pp. 29-60. Springfield, Ill: Thomas. 341 pp.
22. BROZEK, J. 1977. Malnutrition and behavior: A decade of conferences. *J. Am. Diet. Assoc.* 70. In press.
23. BROZEK, J., GRANDE, F. 1960. Abnormalities of neural function in the presence of inadequate nutrition. *Hanadb. Physiol.* 3(1):1891-1910.
24. BROZEK, J., VAES, G. 1961. Experimental investigations on the effects of dietary deficiencies on animal and human behavior. *Vitam. Horm.* 19:43-94 (refs. pp. 87-94).
25. CANOSA, C. A., ed. 1975. *Nutrition, Growth and Development*. Basel: Karger. 272 pp.
26. CHASE, H. P. 1976. Undernutrition and growth and development of the human brain. See Ref. 96, pp. 13-33.
27. CHASE, H. P., MARTIN, H. P. 1970. Undernutrition and child development. *N. Engl. J. Med.* 283:933-39.
28. CHAVEZ, A., BOURGES, H., BASTA, S., eds. 1975. *Prognosis for the Undernourished Surviving Child*. Proc. 9th Int. Congr. Nutr., 1972, Vol. 2. Basel: Karger. 369 pp.

29. CHÁVEZ, A., MARTINEZ, C. 1975. Nutrition and development of children from poor rural areas. V. Nutrition and behavioral development. *Nutr. Rep. Int.* 11:477-89.
30. CHÁVEZ, A., MARTINEZ, C., BOURGES, H. 1972. Nutritional level and physical activity. *Nutr. Rep. Int.* 5:139-44.
31. CHÁVEZ, A., MARTINEZ, C., YASCHINE, T. 1974. The importance of nutrition and stimuli on child mental and social development. See Ref. 46, pp. 211-25.
32. CHÁVEZ, A., MARTINEZ, C., YASCHINE, T. 1975. Nutrition, behavioral development, and mother-child interaction in young rural children. *Fed. Proc.* 34:1574-82.
33. Ciba Foundation 1972. *Lipids, Malnutrition and the Developing Brain.* Amsterdam: Assoc. Sci. Publ. 326 pp.
34. COBOS, F. 1972. Malnutrition and mental retardation: Conceptual issues. See Ref. 33, pp. 227-46.
35. COURSIN, D. B. 1974. Electrophysiological studies in malnutrition. See Ref. 46, pp. 72-84.
36. CRAVIOTO, J. 1968. Nutritional deficiencies and mental performance in childhood. In *Environmental Influences*, ed. D. C. Glass, pp. 3-51, 267-72. New York: Rockefeller Univ. Press.
37. CRAVIOTO, J. 1971. Infant malnutrition and later learning. In *Progress in Human Nutrition*, ed. S. Margen, 1:80-96. Westport, Conn: AVI Publ.
38. CRAVIOTO, J. 1972. The ecological approach; The Mexico study. See Ref. 112, pp. 169-84.
39. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. R. 1972. Environmental correlates. See Ref. 121, pp. 73-84.
40. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. R. 1973. Nutrition and behavior and learning. *World Rev. Nutr. Diet.* 16:80-96.
41. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. R. 1974. The relation between size at birth and preschool severe malnutrition. See Ref. 152, pp. 321-27.
42. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. R. 1975. Ecology of malnutrition: Environmental variables associated with clinical severe malnutrition. See Ref. 25, pp. 157-66.
43. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. R. 1975. Environmental and learning deprivation in children with learning disabilities. In *Perceptual and Learning Disabilities in Children*, ed. W. M. Cruickshank, D. P. Hallahan, 2:3-101. Syracuse Univ. Press.
44. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. 1975. Longitudinal study of language development in severely malnourished children. See Ref. 157, pp. 143-91.
45. CRAVIOTO, J., DeLICARDIE, E. R. 1975. Neurointegrative development and intelligence of children rehabilitated from severe malnutrition. See Ref. 133, pp. 53-64.
46. CRAVIOTO, J., HAMBRAEUS, L., VAHLQUIST, B., eds. 1974. *Early Malnutrition and Mental Development.* Symp. Swed. Nutr. Found. No. 12. 244 pp.
47. DASEN, P. R. 1973. Preliminary study of sensori-motor development in Baoulé children. In *Early Child Development and Care*, 2:345-54. New York: Gordon & Breach.
48. DeLICARDIE, E. R., CRAVIOTO, J. 1975. Language development in survivors of clinical severe malnutrition. See Ref. 28, pp. 322-29.
49. DOBBING, J. 1974. The later development of the brain and its vulnerability. In *Scientific Foundations of Paediatrics*, ed. J. A. Davis, J. Dobbing, pp. 565-77. Philadelphia: Saunders.
50. DOBBING, J. 1975. Maternal nutrition and the developing nervous system. See Ref. 25, pp. 83-88.
51. DOBBING, J., SMART, J. L. 1973. Early nutrition, brain development and behavior. In *Clinics in Developmental Medicine*, ed. S. A. Barnett, No. 47:16-36. London: Heinemann.
52. DODGE, P. R., PRENSKY, A. L., FEIGIN, R. D. 1975. *Nutrition and the Developing Nervous System.* St. Louis: Mosby. 538 pp.
53. EDWARDS, L. D., CRADDOCK, L. J. 1973. Malnutrition and intellectual development: A study in school-age aboriginal children at Walgett, N.S.W. *Med. J. Aust.* 1:880-84.
54. ELLIS, C. E., HILL, D. E. 1975. Growth, intelligence, and school performance in children with cystic fibrosis who have had an episode of malnutrition during infancy. *J. Pediatr.* 87:565-68.
55. EVANS, D. E., MOODIE, A. D., HANSEN, J. D. L. 1971. Kwashiorkor and intellectual development. *S. Afr. Med. J.* 45:1413-26.
56. FISHER, M. M., KILLCROSS, M. C., SIMONSSON, M., ELGIE, K. A. 1972. Malnutrition and reasoning ability in Zambian school children. *Trans. E. Soc. Trop. Med. Hyg.* 66:471-78.
57. FRANCIS-WILLIAMS, J., DAVIES, P. A. 1974. Very low birth-weight and later intelligence. *Dev. Child Neurol.* 16:709-28.
58. FRANKOVA, S. 1972. Influence of nutrition and early experience on behavior of rats. *Bibl. Nutr. Diet.* 17:96-110.
- 58a. FRANKOVA, S. 1977. Starvation and behavior. *Prog. Food Nutr. Sci.* 2:323-31.
59. FRISCH, R. E. 1970. Present status of the supposition that malnutrition causes permanent mental retardation. *Am. J. Clin. Nutr.* 23:189-95.
60. FRISCH, R. E. 1971. Does malnutrition cause permanent mental retardation in human beings? *Psychiat. Neurol. Neurochir.* 74:463-79.
61. GHAI, O.P., RATNA, K., RAMCHANDARAN, K., NEKI, J. S. 1973. Effect of early marasmic malnutrition on subsequent mental development. *Indian Pediatr.* 10:155-59.
62. GOPALAN, C. 1975. Protein versus calories in the treatment of protein-calorie malnutrition: Metabolic and population studies in India. See Ref. 117, pp. 329-41.
63. GRAVES, P. L. 1976. Nutrition, infant behavior, and maternal characteristics: A pilot study in West Bengal, India. *Am. J. Clin. Nutr.* 29:305-19.
64. GRIESEL, R. D. 1972. The galvanic skin response and malnutrition. *S. Afr. J. Psychol.* 2:15-21.
65. GUPTA, S., DHINGRA, D. C., SINGH, M. V., ANAND, K. 1975. Impact of nutrition on intelligence. *Indian Pediatr.* 12:1079-82.
66. GUTHRIE, G. M., MASANGKAY, Z., GUTHRIE, H.A. 1976. Behavior, malnutrition, and mental development. *J. Cross-Cult. Psychol.* 7:169-80.
67. GUTHRIE, H. A., GUTHRIE, G. M., TAYAG, A. 1969. Nutritional status and intellectual performance in a rural Philippine community. *Philipp. J. Nutr.* 22:2-10.
68. GYÖRGY, P., KLINE, O. L., eds. 1970. *Malnutrition is a Problem of Ecology.* Basel: Karger. 224 pp.

69. HERTZIG, M. E., BIRCH, H. G., RICHARDSON, S. A., TIZARD, J. 1972. Intellectual levels of school children severely malnourished during the first two years of life. *Pediatrics* 49:814-24.
70. HOORWEG, J. C. 1976. *Protein Energy Malnutrition and Intellectual Abilities: A Study of Teen-Age Ugandan Children*. The Hague: Mouton. 148 pp.
71. HOORWEG, J. C., MARAIS H. C. 1969. *Psychology in Africa: A Bibliography*. Lelden: Afrika-Studiecentrum. 139 pp. Esp. sections 4. (Physiological, pp. 22-24), 5 (Developmental, pp. 25-35).
72. HOORWEG, J. C., STANFIELD, P. 1972. The influence of malnutrition on psychologic and neurologic development: Preliminary communication. See Ref. 121, pp. 55-63.
73. HURWITZ, I. 1976. Psychological testing in studies on malnutrition. See Ref. 96, pp. 81-101.
74. IRVINE, S. H., SANDERS, J. T., KLINGELHOFER, E. L. 1973. *Human Behavior in Africa: A Bibliography of Psychological and Related Writings*. Westport, Conn: Greenwood. 344 pp.
75. KALLEN, D. J. 1973. Malnutrition, learning and behavior. *Ecol. Food Nutr.* 2:133-41.
76. KALLEN, D. J., ed. 1973. *Nutrition, Development and Social Behavior*. Washington DC: DHEW Publ. No. (NIH) 73-242, 386 pp.
77. KAPLAN, B. J. 1972. Malnutrition and mental deficiency. *Psychol. Bull.* 78:321-34.
78. KEYS, A., BROZEK, J., HENSCHER, A., MICKELSEN, O., TAYLOR, H. L. 1950. *The Biology of Human Starvation*. Minneapolis: Univ. Minnesota Press. 2 vols. 1385 pp.
79. KLEIN, P. S., FORBES, G. B., NADER, P. R. 1975. Effects of starvation in infancy (pyloric stenosis) on subsequent learning abilities. *J. Pediatr.* 87:8-15.
80. KLEIN, R. E., ADINOLFI, A. A. 1975. Measurement of the behavioral correlates of malnutrition. See Ref. 133, pp. 73-82.
81. KLEIN, R. E., HABICHT, J. P., YARBROUGH, C. 1971. Effects of protein-calorie malnutrition on mental development. *Adv. Pediatr.* 18:75-91.
82. KLEIN, R. E., HABICHT, J. P., YARBROUGH, C., SELLERS, S. G., SELLERS, M. J. 1972. Empirical findings with methodological implications in the study of malnutrition and mental development. See Ref. 121, p. 43-47.
83. KLEIN, R. E., LESTER, B. M., YARBROUGH, C., HABICHT, J. P. 1972. Cross-cultural evaluation of human intelligence. See Ref. 33, pp. 249-61.
84. KLEIN, R. E., LESTER, B. M., YARBROUGH, C., HABICHT, J. P. 1975. On malnutrition and mental development: Some preliminary findings. See Ref. 28, pp. 315-21.
85. KLEIN, R. E., YARBROUGH, C., LASKY, R. E., HABICHT, J. P. 1974. Correlations of mild to moderate protein-calorie malnutrition among rural Guatemalan infants and preschool children. See Ref. 46, pp. 168-81.
86. KOTCH, J. 1970. Protein-calorie malnutrition and mental retardation. *Soc. Sci. Med.* 4:629-44.
87. LASKY, R. E., LECHTIG, A., DELGADO, H., KLEIN, R. E., ENGLE, P., YARBROUGH, C., MARTORELL, R. 1975. Birth weight and psychomotor performance in rural Guatemala. *Am. J. Dis. Child.* 129:566-70.
88. LATHAM, M. C. 1974. Protein-calorie malnutrition in children and its relation to psychological development and behavior. *Physiol. Rev.* 54:541-65.
89. LATHAM, M. C., COBOS, F. 1971. The effects of malnutrition on intellectual development and learning. *Am. J. Public Health* 61:1307-24.
90. LEATHWOOD, P. 1977. Influence of early undernutrition on physical development, behavioral development, and learning in rodents. In *Studies in Development of the Nervous System and Behavior*, ed. G. Gottlieb. NY: Academic. In press.
91. LECHTIG, A., DELGADO, H., LASKY, R., YARBROUGH, C., MARTORELL, R., HABICHT, J. P., KLEIN, R. E. 1975. Effect of improved nutrition during pregnancy and lactation on developmental retardation and infant mortality. *Proc. 4th West. Hemisphere Nutr. Congr.*, ed. P. L. White, N. Selvey, pp. 117-25. Acton, Mass: Publishing Sci. Group.
92. LESTER, B. M. 1975. Cardiac habituation of the orienting response in infants of varying nutrition status. *Dev. Psychol.* 11:432-42.
93. LESTER, B. M. 1976. Spectrum analysis of the cry sounds of well-nourished and malnourished infants. *Child Dev.* 47:237-41.
94. LEVINE, S., WIENER, S. 1976. A critical analysis of data on malnutrition and behavioral deficits. *Adv. Pediatr.* 22:113-36.
95. LEVITSKY, D. A., BARNES, R. H. 1973. Malnutrition and animal behavior. See Ref. 76, pp. 3-16.
96. LLOYD-STILL, J. D., ed. 1976. *Malnutrition and Intellectual Development*. Littleton, Mass: Publishing Sci. Group. 194 pp.
97. LLOYD-STILL, J. D. 1976. Clinical studies on the effects of malnutrition during infancy and subsequent physical and intellectual development. See Ref. 96, pp. 103-59.
98. LLOYDSTILL, J. D., WOLFF, P. H., HURWIT, I., SCHWACHMANN, H. 1975. Studies on intellectual development after severe malnutrition in infancy in cystic fibrosis and other intestinal lesions. See Ref. 28, pp. 357-64.
99. MAHONEY, A. W., BROWN, G. 1975. *A Review of Nutritional Factors in Mental Retardation*. Logan, Utah: Dep. Nutr. Food Sci., Utah State Univ. 110 pp. (mimeo.).
100. MANOCHA, S. L. 1972. *Malnutrition and Retarded Human Development*. Springfield, Ill: Thomas, 382 pp.
101. MANOCHA, S. L. 1975. *Nutrition and Our Overpopulated Planet*. Springfield, Ill: Thomas. 472 pp.
102. MARTIN, H. P. 1973. Nutrition: Its relationship to children's physical, mental, and emotional development. *Am. J. Clin. Nutr.* 26:766-75.
103. MARTINEZ, C., CHAVEZ, A. 1971. Nutrition and development in infants of poor rural areas. I. Consumption of mother's milk by infants. *Nutr. Rep. Int.* 4:139-49.
104. MCKAY, H. E., MCKAY, A., SINISTERRA, L. 1973. Behavioral intervention studies with malnourished children: A review of experiences. See Ref. 76, pp. 121-45.
105. MCKAY, H. E., MCKAY, A., Sinisterra, L. 1974. Intellectual development of malnourished preschool children in programs of stimulation and nutritional supplementation. See Ref. 46, 226-33.
106. McLAREN, D. S. 1974. The great protein fiasco. *Lancet* 2:1079.
107. McLAREN, D. S., YAKTIN, U. S., KANAWATI, A. A., SABBAGH, S., KADI, Z. 1975. The relationship of severe marasmic protein-energy malnutrition and rehabilitation in infancy to subsequent mental development. See Ref. 117, pp. 107-12.

108. McLAREN, D. S., YAKTIN, U. S., SABBAGH, S., KADI, Z. 1973. The subsequent mental and physical development of rehabilitated marasmic infants. *J. Ment. Defic. Res.* 17:273-81.
109. MÖNCKEBERG, F. B. 1973. Effects of nutrition on brain growth and intellectual development. See Ref. 144, pp. 207-36.
110. MÖNCKEBERG, F. B. 1975. The effect of malnutrition on physical growth and brain development. See Ref. 133, pp. 15-39.
111. MÖNCKEBERG, F. B., TISLER, S., TORO, S. BATTAS, V., VEGA, L. 1972. Malnutrition and mental development. *Am. J. Clin. Nutr.* 25:766-72.
112. MOORE, W. M., SILVERBERG, M. M., READ, M. S., eds. 1972. *Nutrition, Growth and Development of North American Indian Children*. Washington, DC: DHEW Publ. No. (NIH) 72-26. 246 pp.
113. MORA, J. O., AMEZQUITA, A., CASTRO, L., CHRISTIANSEN, N., CLEMENT-MURPHY, J., COBOS, L. F., CREMER, H. D., DRAGASTIN, S., ELIAS, M. F., FRANKLIN, D., HERRERA, M. G., ORTIZ, N., PARDO, F., DE PAREDES, B., RAMOS, C., RILEY, R., RODRIGUEZ, H., VUORI-CHRISTIANSEN, L., WAGNER, M., STARE, F. J. 1974. Nutrition, health and social factors related to intellectual performance. *World Rev. Nutr. Diet.* 19:205-36.
114. NELIGAN, G. A. 1971. The effects of intrauterine malnutrition upon later development in humans. See Ref. 4, pp. 453-61.
115. NEWBERGER, C. M., NEWBERGER, E. H., HARPER, G. P. 1976. The social ecology of malnutrition in childhood. See Ref. 96, pp. 160-86.
- 115a. NOWAK, T. S., MUNRO, H. N. 1977. Effects of protein-calorie malnutrition on biochemical aspects of brain development. See Ref. 185a, pp. 193-260.
116. NURNBERGER, J., ed. 1973. *Biological and Environmental Determinants of Early Development*. Res. Publ. Assoc. Res. Nerv. Ment. Dis., Vol. 51. Baltimore: Williams & Wilkins. 457 pp.
117. OLSON, R. E., ed. 1975. *Protein-Calorie Malnutrition*. New York: Academic. 467 pp.
118. OSUNTOKUN, B. O. 1972. The effects of malnutrition on the development of cognitive functions of the nervous system in childhood. *Trop. Geogr. Med.* 24:311-26.
119. OSUNTOKUN, B. O. 1973. Protein-calorie malnutrition in childhood: A review. *Afr. J. Med. Sci.* 4:327-42.
120. OSUNTOKUN, B. O. 1975. Nutritional problems in the African region. *Bull. Schweiz. Akad. Med. Wiss.* 31: 353-76.
121. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION 1972. *Nutrition, the Nervous System, and Behavior*. Washington, DC:PAHO Sci. Publ. No. 251. 148 pp.
122. PAREKH, U. C., UDANI, P. M., NAIK, P. A., SHAH, B. P. 1974. Mental development of children with severe protein calorie malnutrition in the past and present. *Indian Pediatr.* 11:465-69.
123. PATEL, B. D. 1975. Interaction of nutritional and social influences in humans in context of long-term effect of malnutrition in humans in relation to brain development and learning. See Ref. 28, pp. 309-14.
124. PEK, H. L., TJIOOK, T. H., OEY, H. J., LAUW, T. G. 1967. Evaluation of mental development in relation to early malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.* 20:1290-94.
125. PEREIRA, S. M., BEGUM, A. 1974. The manifestations and management of severe protein-calorie malnutrition (kwashiorkor). *World Rev. Nutr. Diet.* 19:1-50.
126. PLATT, B. S., STEWART, R. J. C. 1971. Reversible and irreversible effects of protein-calorie deficiency on the central nervous system of animals and man. *World Rev. Nutr. Diet.* 13:44-85 (177 refs.).
127. POLLITT, E. 1969. Ecology, malnutrition, and mental development. *Psychosom. Med.* 31:193-200.
128. POLLITT, E. 1972. Behavioral correlates of severe malnutrition in man. See Ref. 112, pp. 151-66.
129. POLLITT, E., GRANOFF, D. 1967. Mental and motor development of Peruvian children treated for severe malnutrition. *Rev. Interam. Psicol.* 1:93-102.
130. POLLITT, E., PARADISE, E. 1975. Social antecedents and correlates of preschool malnutrition in Cambridge, Massachusetts. See Ref. 157, pp. 127-42.
131. POLLITT, E., RICCIUTI, H. 1969. Biological and social correlates of stature among children in the slums of Lima, Peru. *Am. J. Orthopsychiatry* 39:735-47.
- 131a. POLLITT, E., THOMSON, C. 1977. Protein calorie malnutrition and behavior: A view from psychology. See Ref. 185a, pp. 261-306.
132. POPKIN, B. M. 1976. Human resource development and productivity: The role of nutrition. *Econ. Finance Indones.* 24:275-91.
133. PRESCOTT, J. W., READ, M. S., COURSIGN, D. B., eds. 1975. *Brain Function and Malnutrition: Neuropsychological Methods of Assessment*. New York: Wiley, 449 pp.
134. PROCEEDINGS, WESTERN HEMISPHERE NUTRITION CONGRESS II, 1969. Chicago, Ill: Am. Med. Assoc. 257 pp.
135. RAJALAKSHMI, R. 1975. Factors affecting psychological development in man. See Ref. 11, pp. 355-75.
136. RAJALAKSHMI, R., RAMAKRISHNAN, C. V. 1972. Nutrition and brain function. *World Rev. Nutr. Diet.* 15:35-85.
137. READ, M. S. 1973. Hunger, school feeding programs, and behavior. *J. Am. Diet. Assoc.* 63:386-91.
138. READ, M. S. 1975. Behavioral correlates of malnutrition. See Ref. 11, pp. 335-53.
139. READ, M. S., FELSON, D. 1976. *Malnutrition, Learning, and Behavior*. Bethesda, Md: NICHD. DHEW Publ. No. (NIH) 76-1036.
140. REHCIGL, M. J. 1975. Nutrition and mental development (29 entries). Malnutrition and mental development (46 entries). Nutrition and productivity (18 entries). In *World Food Problem: A Selective Bibliography of Reviews*, pp. 146-49. Cleveland, Ohio: CRC Press.
141. RHODES, J. M., SNYDER, R. D. 1975. Infant malnutrition and brain function as reflected in electrophysiology. See Ref. 133, pp. 265-77.
142. RICCIUTI, H. N. 1970. Malnutrition, learning and intellectual development: Research and remediation. In *Psychology and the Problems of Society*, ed. F. F. Korten, S. W. Cook, J. I. Lacey, pp. 237-53. Washington, DC: Am. Psychol. Assoc.
143. RICCIUTI, H. 1973. Malnutrition and psychological development. See Ref. 116, pp. 63-77.
144. RICHARDSON, F., ed. 1973. *Brain and Intelligence: The Ecology of Child Development*. Hyattsville, Md: Natl. Educ. Press. 327 pp.
145. RICHARDSON, S. A. 1974. The background histories of school children severely malnourished in infancy. *Adv. Pediatr.* 21:167-95.
146. RICHARDSON, S. A. 1975. Physical growth of Jamaican school children who were severely malnourished before 2 years of age. *J. Biosocial Sci.* 7:445-62.
147. RICHARDSON, S. A. 1976. The influence of severe malnutrition in infancy on the intelligence of children

- at school age: An ecological perspective. In *Environments as Therapy for Brain Dysfunction*, ed. R. N. Walsh, W. T. Greenough, pp. 256-75. New York: Plenum.
148. RICHARDSON, S. A. 1976. The relation of severe malnutrition in infancy to the intelligence of school children with differing life histories. *Pediatr. Res.* 10:57-61.
  149. RICHARDSON, S. A., BIRCH, H. G., GRABIE, E., YODER, K. 1972. The behavior of children in school who were severely malnourished in the first two years of life. *J. Health Soc. Behav.* 13:276-84.
  150. RICHARDSON, S. A., BIRCH, H. G., HERTZIG, M. E. 1973. School performance of children who were severely malnourished in infancy. *Am. J. Ment. Defic.* 77:623-32.
  151. RICHARDSON, S. A., BIRCH, H. G., RAGBEER, C. 1975. The behaviour of children at home who were severely malnourished in the first 2 years of life. *J. Biosocial Sci.* 7:255-67.
  152. ROCHE, A. F., FALKNER, F., eds. 1974. *Nutrition and Malnutrition*. New York: Plenum. 367 pp.
  153. SAADEH, I. Q. 1974. Measuring the effects of nutrition on human development and behaviour. *Impact Sci. Soc.* 24:181-87.
  154. SCRIMSHAW, N. S. 1967. Malnutrition, learning and behavior. *Am. J. Clin. Nutr.* 20:493-502.
  155. SCRIMSHAW, N. S. 1969. Early malnutrition and central nervous system function. *Merrill-Palmer Q.* 15:375-87.
  156. SCRIMSHAW, N. S., GORDON, J., eds. 1968. *Malnutrition, Learning, and Behavior*. Cambridge, Mass: MIT Press. 566 pp.
  157. SERBAN, G., ed. 1975. *Nutrition and Mental Functions*. New York: Plenum. 281 pp.
  - 157a. SHOEMAKER, W. J., BLOOM, F. Effects of undernutrition on brain morphology. See Ref. 185a, pp. 147-92.
  158. SMITH, J. L., SULZER, J. L., GOLDSMITH, G. A. 1975. Prevention of vitamin and mineral deficiencies associated with protein-calorie malnutrition. See Ref. 117, pp. 415-29.
  159. SOEWONDO, S., ABEDNEGO, B., PEKERTI, A., KARJADI, D. 1971. The effect of nutritional status on some aspects of intelligence. *Paediatr. Indones.* 11:23-36.
  160. SPRINGER, N. S. 1971. *Nutrition and Mental Retardation: An Annotated Bibliography, 1964-1970*. Ann Arbor, Mich: Inst. Study Ment. Retard., Univ. Michigan. 333 entries.
  161. SRIKANTIA, S. G., SASTRI, C. Y. 1971. Observations on malnutrition and mental development. *Indian J. Med. Res.* 59: 216-20.
  162. STEIN, Z. A., SUSSER, M. W. 1976. Prenatal nutrition and mental competence. See Ref. 96, pp. 39-79.
  163. STEIN, Z. A., SUSSER, M., SAENGER, G., MAROLLA, F. 1972. Nutrition and mental performance. *Science* 178:708-13.
  164. STEIN, Z. A., SUSSER, M., SAENGER, G., MAROLLA, F. 1975. *Famine and Human Development: The Dutch Hunger Winter of 1944-45*. New York: Oxford Univ. Press. 294 pp.
  165. Subcommittee on Nutrition, Brain Development, and Behavior (Committee on International Programs, Food and Nutrition Board), June 1973. *The Relationship of Nutrition to Brain Development and Behavior: A Position Paper*. Washington, DC: Natl. Acad. Sci.-Nat. Res. Council. 16 pp.
  166. SULZER, J. L., HANSCH, W. J., KOENIG, F. 1973. Nutrition and behavior in Head Start children: Results from the Tulane study. See Ref. 76, pp. 77-106.
  167. SUSSER, M. 1975. Introduction to workshop on nutrition. See Ref. 157, pp. 227-30.
  168. TAORI, G. M., PEREIRA, S. M. 1974. Electroencephalogram and nerve conduction in survivors of kwashiorkor. *Br. J. Nutr.* 31:59-65.
  169. TIZARD, J. 1974. Early malnutrition, growth and mental development in man. *Br. Med. Bull.* 30:169-74.
  170. VALMAN, H. B. 1974. Intelligence after malnutrition caused by neonatal resection of ileum. *Lancet* 1:425-27.
  171. VITERI, F. E., TORUN, B. 1974. Anaemia and physical work capacity. *Clin. Haematol.* 3:609-26.
  172. von MURALT, A., ed. 1969. *Protein-Calorie Malnutrition*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 194 pp.
  173. WARREN, N. 1970. Research design for investigation of the lasting behavioral effects of malnutrition: The problem of controls. *Soc. Sci. Med.* 4:589-93.
  174. WARREN, N. 1973. Malnutrition and mental development. *Psychol. Bull.* 80:324-28.
  175. WATERLOW, J. C. 1972. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br. Med. J.* 3:566-69.
  176. WATERLOW, J. C., RUTISHAUSER, I. H. E. 1974. Malnutrition in man. See Ref. 46, pp. 13-26.
  177. WEHMER, F., HAFEZ, E. S. E. 1975. Psychobiological aspects of fetal and infantile malnutrition. In *The Mammalian Fetus: Comparative Biology and Methodology*, ed. E. S. E. Hafez, pp. 154-85. Springfield, Ill: Thomas, 352 pp.
  178. WINICK, M. 1975. Maternal nutrition and intrauterine growth failure. See Ref. 25, pp. 48-56.
  179. WINICK, M. 1975. Nutritional disorders during brain development. In *The Nervous System, Vol. 2, The Clinical Neurosciences*, ed. E. B. Tower, pp. 881-86. New York: Raven.
  180. WINICK, M. 1976. *Malnutrition and Brain Development*. New York: Oxford Univ. Press. 169 pp.
  181. WINICK, M. 1978. Malnutrition in the brain. In preparation.
  182. WINICK, M., COOMBS, J. 1972. Nutrition, environment, and behavioral environment. *Ann. Rev. Med.* 23:149-60.
  183. WINICK, M., MEYER, K., HARRIS, R. 1975. Malnutrition and environmental enrichment by adoption. *Science* 190:1173-75.
  184. WORLD HEALTH ORGANIZATION WORKSHOP 1974. *Methodology in Studies of Early Malnutrition and Mental Development*. Appended to Ref. 46, pp. 1-87.
  185. WORLD HEALTH ORGANIZATION 1975. *Control of Nutritional Anaemia, with Special Reference to Iron Deficiency*. Geneva: WHO Tech. Rep. Ser. 580. 71 pp.
  - 185a. WURTMAN, R. J., WURTMAN, J. J., eds. 1977. *Nutrition and the Brain, Vol. 2*. New York: Raven. 313 pp.
  186. YAKTIN, U. S., McLAREN, D. S. 1970. The behavioral development of infants recovering from severe malnutrition. *J. Ment. Defic. Res.* 14(1):25-31.
  187. YAKTIN, U. S., McLAREN, D. S., KANAWATI, A. A., SABBAGH, S. 1971. Effect of undernutrition in early life on subsequent behavioural development. *Proc. 18th Int. Congr. Pediatr.* 2:71-75.
  188. YAKTIN, U. S., McLAREN, D. S., KANAWATI, A. A., SABBAGH, S. 1971. Undernutrition and mental development: A one year follow up. *Proc. 6th Symp. Nutr. Health Near East*, pp. 277-81. Beirut: American Univ.
  189. ZIMMERMANN, R. R., GEIST, C. R., WISE, L. A. 1974. Behavioral development, environmental deprivation, and malnutrition. In *Advances in Psychobiology*, ed. G. Newton, A. H. Riesen, 2:133-92. New York: Wiley.

[Recebido para Publicação em Março de 79]

## NUTRIÇÃO, DESNUTRIÇÃO E COMPORTAMENTO: 1977 - 1979 \*

(2ª Parte)

Para atualização da revisão anterior, serão consideradas três categorias de publicações: revisões sistemáticas, anais de conferências e monografias.

### REVISÕES SISTEMÁTICAS

Uma breve seção sobre "Desnutrição e Desenvolvimento Intelectual" foi incluída na introdução à neuroquímica do comportamento de D.M. Warburton (34).

Os anais de um simpósio, editados por L.S. Greene (13), contém uma revisão da literatura sobre os efeitos comportamentais da desnutrição calórico-protéica grave (DCP) feita por Carol A. Thomson e E. Pollit (32). Os efeitos da DCP no desenvolvimento da criança foram também considerados por M. S. Read (25). Além disso, este autor apontou o impacto da anemia ferropriva sobre o desempenho de adultos no trabalho e sobre a capacidade de trabalho fisiologicamente definida.

Recciuti (26) considerou a influência combinada de fatores sociais e biológicos desfavoráveis que afetam o desenvolvimento da criança, enquanto que Leathwood (20) fez uma revisão de trabalhos referentes aos efeitos da desnutrição precoce em roedores.

Estendendo-se além da área das deficiências calórico-protéicas, Walravens (33) fez um exame da literatura sobre os efeitos de deficiências dietéticas de alguns elementos, destacando o papel do cobre e do zinco no metabolismo dos mamíferos e na função do sistema nervoso central.

### ANAIS DE CONFERÊNCIAS

A literatura de periódicos sobre desnutrição e comportamento é muito espalhada. Portanto, os anais de conferências — relacionados unicamente ou apenas parcialmente com os efeitos psicológicos de regimes inadequados — se tornaram de suma importância como meio de publicação neste campo.

\* Esta atualização da revisão foi feita especialmente pelo autor para a edição brasileira do artigo.  
Tradução de Elettra Greene.

Washington, D.C., 1976

Os anais do Quarto Congresso da Associação Internacional de Estudo Científico da Deficiência Mental contém uma considerável seleção dedicada à "Desnutrição" (24). A gama de assuntos é ampla e inclui os efeitos da privação protéica materna inicial, total e a curto prazo no desenvolvimento do cérebro fetal em ratos (35), bem como os efeitos da desnutrição grave pré e pós-natal no desenvolvimento do cérebro humano (6), e os efeitos da nutrição pré e pós-natal no desenvolvimento físico e comportamental humano (31 e 18).

Vários autores têm enfatizado a necessidade de uma abordagem complexa e abrangente do estudo dos efeitos comportamentais da desnutrição. De acordo com Chase e Crnic (6, p. 337), "a interação entre ambiente e nutrição no homem é tão complexa, que os dois fatores são inseparáveis, e o termo a ser usado deveria ser "privação ambiental-nutricional". S.A. Richardson (27, p. 297) destacou a necessidade de considerarmos "a desnutrição como um dentre uma gama variada de fatores que podem influenciar o desenvolvimento intelectual". Mais além, Richardson observou que "a desnutrição parece ser uma variável interativa — e não aditiva — com efeitos diferenciais, os quais dependem do contexto ecológico global: a desnutrição pode não ter efeitos a longo prazo dentro de um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento intelectual, mas pode ter um efeito significativo dentro de um conjunto de condições desvantajosas". Franková (11, p. 369) apresentou evidências derivadas de pesquisas em animais indicando que "tanto a desnutrição precoce como o ambiente externo contribuem para as anormalidades comportamentais posteriores do animal desnutrido".

Boston

O volume editado por L.S. Greene (13) contém os anais de um simpósio realizado durante a Reunião de 1976 da Associação Americana para o Progresso da Ciência, em Boston, Massachusetts. Cerca de um terço do volume concerne diretamente a "psiconutrição".

O volume se inicia com o instrutivo capítulo de R.M. Suskind (30) sobre a desnutrição calórico-proteica generalizada em crianças pequenas e pré-escolares, suas formas (pré e pós-natal, subclínica e clínica: marasmo nutricional e kwashiorkor), a interação recíproca entre desnutrição e infecção, e medidas preventivas gerais.

Há relatos interessantes do trabalho minucioso de antropólogos culturais na Índia e Nova Guiné, uma discussão da desnutrição e dos sistemas socioculturais, o desafio de S.H. Katz (17, p. 253) de que: "nós, cientistas, devemos começar a garantir que nossas descobertas científicas sejam integradas no processo de decisão política", e os valiosos resumos interpretativos do simpósio feitos por Margaret Mead (23) e L.S. Greene (15). A preocupação "curricular" dos psicólogos, porém, reside mais nos efeitos das variedades de desnutrição do que em sua influência nas características demográficas e socioculturais das comunidades humanas.

Uma seção breve, porém importante, sobre retardo do crescimento físico e mental está contida no capítulo sobre os efeitos do iodo, de John B. Stambury (28). Dependendo da gravidade da deficiência de iodo e da época em que esta ocorreu, o resultado pode ser um prejuízo à glândula tireóide com uma ampla faixa de manifestações, desde o cretinismo grave clássico até a deterioração leve ou moderada, porém sempre socialmente significativa, da capacidade de aprendizagem e da inteligência. L.S. Greene (14) faz um exame detalhado dos problemas do bócio e do cretinismo e das conseqüências da presença de indivíduos comportamentalmente limitados numa comunidade do planalto equatorialiano.

E.F. Foulks e S.H. Katz (10) focalizam a deficiência de cálcio e de vitamina D como fatores envolvidos na etiologia da histeria ártica entre os esquimós.

#### Universidade de Cornell

As deficiências calórico-proteicas, variando em gravidade e no grau relativo de restrição calórica e proteica, constituem a "variável independente" de uma série de trabalhos acerca de roedores, primatas sub-humanos e crianças, constantes dos anais recém-publicados de uma conferência realizada em 1975 na Cornell University, de Ithaca, N.Y. (21).

Estes anais contém três tipos de contribuições: 1) alguns poucos trabalhos relatando novas pesquisas — especialmente na parte sobre desnutrição e SNC; 2) levantamentos de orientação histórica, que tratam principalmente do trabalho de um dado autor ou grupo de pesquisa; e 3) discussões críticas.

Com a exceção de uma série introdutória, cada parte dos anais termina com discussões apresentadas por dois cientistas convidados e o volume termina com

uma discussão geral. A grande quantidade de espaço dedicado a discussão e exame crítico é uma característica positiva e distintiva deste volume. Por exemplo, logo no começo do texto aparece uma revisão crítica de John Dobbing (9) sobre "Desnutrição e o cérebro em desenvolvimento".

Quais as idéias mais abrangentes que emergem?

Slávka Franková (12) exorta os pesquisadores do comportamento animal a interagirem mais profundamente com seus colegas envolvidos em nutrição e desenvolvimento humano. Isso levaria a uma mudança da ênfase em considerações simplesmente quantitativas (como os efeitos da desnutrição na intensidade da atividade espontânea em campo aberto) para diferenças qualitativas entre animais bem nutridos e desnutridos (por exemplo, as maneiras como os animais reagem a um novo ambiente). As vezes, as diferenças qualitativas são impressionantes. Assim, nos estudos feitos em Montana sobre macacos em regimes de baixo teor protéico, "os animais desnutridos apresentaram comportamentos inadequados em resposta ao choque, muitas vezes segurando-se a eles mesmos e caindo em posição fetal, sem fazer qualquer tentativa de fuga" (29, p. 195). Ao mesmo tempo, isso tornou impossível a investigação da aprendizagem complexa, com o uso de choque elétrico como reforço aversivo.

O grupo de Montana, em sua decisão de explorar mecanismos de atenção em macacos desnutridos, foi influenciado pelos achados de R.E. Klein e colaboradores na Guatemala, de que crianças com uma história passada de desnutrição apresentaram um desempenho inferior ao dos controles em tarefas que exigiam demandas crescentes sobre o processo de atenção, mesmo quando seu desempenho em tarefas simples de aprendizagem discriminatória não fora afetado.

Barnes e Levitsky formularam a idéia de que os efeitos a longo prazo da desnutrição no comportamento seriam devidos ao "isolamento funcional" do animal do seu ambiente (22, p. 170). Esta é uma importante alternativa ao conceito de que a desnutrição afeta o comportamento através de mudanças morfológicas no SNC. De acordo com esta hipótese, a desnutrição não afeta as "engrenagens" da máquina da aprendizagem, mas sim altera o "programa": "O animal em desenvolvimento, bem nutrido e com boa saúde é assim programado com uma vontade voraz de aprender tudo sobre seu ambiente, e não apenas os elementos essenciais deste. Essa "fome" de aprendizagem é dramaticamente inibida pela desnutrição. O animal desnutrido, ao que parece, responde apenas àquelas características do ambiente que têm significância biológica imediata" (p. 176).

Dois pontos podem sintetizar o que poderá servir como uma miniatura da "história do futuro". O termo "desnutrição" como foi usado no título da confe-



rência de Cornell, refere-se às restrições da ingestão de substâncias produtoras de energia e de proteínas. David Strobel (29), no parágrafo final do seu trabalho (p. 215) informa que o grupo do Laboratório de Primatas de Montana está atualmente explorando, nos macacos em desenvolvimento, os efeitos comportamentais das deficiências de outros nutrientes, incluindo zinco e ferro. Este é um sinal encorajador de que é possível atingir um melhor equilíbrio entre estudos da restrição calórico-protéica, e de uma faixa mais ampla de deficiências nutricionais. O título dos anais — **Desnutrição, Ambiente e Comportamento** — contém um termo que não apareceu no título da própria conferência (**Desnutrição e Comportamento**): Ambiente. Isso é adequado, uma vez que o interesse sistemático pelo "ambiente", no sentido de conjunto de fatores que afetam a criança e interagem com os efeitos da nutrição deficiente, é uma característica distintiva da "nova abordagem" na pesquisa sobre desnutrição e comportamento.

Washington, D.C., 1977

Estão atualmente no prelo os anais de uma conferência sobre **Efeitos Comportamentais das Deficiências Calórico-Protéicas** (5) realizada em Washington, D.C., de 30 de novembro a 2 de dezembro de 1977. Embora estudos em roedores e primatas sub-humanos não fossem negligenciados, a ênfase da conferência foi sobre estudos mundiais em crianças, sendo uma sessão inteira dedicada a estudos latino-americanos (19). Numa movimentada sessão final tentou-se "olhar para o futuro" em termos de questões técnicas referentes a pesquisas em psicologia sobre desnutrição e comportamento, a necessidades e prioridades das pesquisas nos EEUU, às suas implicações para a saúde pública, e ao uso dos dados de pesquisa em desnutrição e comportamento para decisões de política e planejamento.

#### MONOGRAFIAS

São raras as apresentações monográficas na área da desnutrição e do comportamento. Os relatos sobre investigações realizadas na África do Sul (1, 2 e 3) tratam das seqüelas comportamentais da desnutrição clínica, complementando assim o trabalho feito em relação à África Oriental (16), descrita na primeira parte desta comunicação; para uma revisão comparada, veja Brozek (4). Já os estudos realizados no México (7) e na Costa do Marfim (8) lidam com os aspectos psicológicos de uma desnutrição subclínica de leve a moderada.

#### África do Sul

O estudo sul-africano (1, 2 e 3) é do tipo longitudinal e envolve crianças negras que foram hospitalizadas na infância devido à desnutrição calórico-protéica (DCP). As medidas comportamentais foram feitas

quando as crianças estavam com a idade de 6 a 14 anos. Crianças selecionadas nas mesmas camadas sócio-econômicas da população, mas que não sofreram desnutrição clínica na infância, serviram de controle.

A classificação das crianças com desnutrição generalizada foi baseada no nível de insuficiência de peso corporal mais a presença ou ausência de edema. No caso de ausência, as crianças de peso moderadamente baixo (entre 80 a 60% do valor esperado) foram definidas como tendo "peso deficiente" e as de peso inferior a 60% do valor esperado, como "marásmicas". O edema associado a peso moderadamente baixo produzia a classificação de "kwashiorkor", e o edema associado a peso gravemente baixo (abaixo de 60%), "kwashiorkor marásmico". O estudo inclui somente crianças com desnutrição calórico-protéica do tipo kwashiorkor (incluindo o kwashiorkor marásmico). Este fato, talvez fosse inevitável, mas é lamentável, por várias razões. Primeiro, os dados de Hoorweg (16) indicaram que altos escores "M" (marasmo), porém não altos escores "K" (kwashiorkor), estavam associados a seqüelas comportamentais significativas da desnutrição calórico-protéica. Segundo, teria sido muito útil obter dados sobre crianças negras sul-africanas afetadas apenas por desnutrição "moderada", uma vez que a prevalência da desnutrição subclínica generalizada na população é muito maior do que os quadros clínicos, e nossas informações a respeito são limitadas.

Trinta e uma crianças que precisaram de tratamento do kwashiorkor nos primeiros 27 meses de vida (portanto comparáveis, deste ponto de vista, às do estudo da África Oriental) foram examinadas na idade de 6 a 14 anos. Os instrumentos de testagem foram considerados como relativamente imparciais do ponto de vista cultural, e os grupos controle (irmãos, companheiros de jogo) tinham um background sócio-econômico comparável ao dos casos índices expostos à desnutrição infantil.

A análise dos dados revelou que o grupo de crianças negras que sofrera kwashiorkor na infância não diferiu de modo significativo dos dois grupos controle com respeito às variáveis "biográficas" (Histórico de desenvolvimento da criança, histórico familiar, desempenho escolar, condição física) e ao desempenho numa série abrangente de testes comportamentais administrados de 4 a 12 anos após a alta hospitalar. Os testes foram selecionados, em parte, a partir da Série Neuropsicológica de Halstead, modificada por R.M. Reitan. Eles envolvem um componente perceptual (encaixar blocos numa tábua com os olhos vendados e subsequentemente reproduzir o desenho de memória, reconhecimento tátil de formas apresentadas visualmente, traçar labirintos), formação de conceito (Teste de Categoria de Halstead-Reitan), e funções motoras (força de prensão, tamborilar com os dedos, Escala de Desenvolvimento Motor de Lincoln-Oseretsky).

É importante salientar que a categoria específica da *desnutrição* (*kwashiorkor* vs *kwashiorkor* marásmico), época do início da desnutrição grave, duração da internação no hospital, e do período de recuperação não pareceram ter efeitos demonstráveis e consistentes no desempenho subsequente do indivíduo nos testes.

Os autores não excluem a possibilidade de que o marasmo tenha um maior efeito debilitador no desenvolvimento humano do que o *kwashiorkor*, porém os dados de que dispunham para fundamentar esta hipótese foram muito limitados. Na amostra destes autores, o subgrupo com *kwashiorkor* marásmico teve um desempenho significativamente inferior na memorização para colocação de blocos no Teste de Desempenho Tátil do que o subgrupo com *kwashiorkor* simples. Este foi também o único teste que mostrou diferenças significativas entre as médias do grupo experimental e dos dois grupos controle (irmãos e companheiros de jogo), utilizando-se um teste global F da significância da variância entre grupos. Os testes das diferenças entre pares de médias não indicaram diferenças significativas entre grupos para esta variável.

Os autores consideram três maneiras de interpretar os resultados basicamente negativos deste estudo: (1) os testes usados no estudo não são suficientemente sensíveis para detectar deficiências comportamentais sutis duradouras, causadas por um episódio de *kwashiorkor* na infância; (2) os três grupos de crianças tinham sido expostos, até certo ponto, à deficiência calórico-proteica (clínica, aguda, no grupo experimental; subclínica, crônica, nos dois grupos controle) e, por isso, não diferiam o suficiente em termos de histórico nutricional; (3) o grupo experimental tinha se recuperado de quaisquer deficiências comportamentais possivelmente causadas pelo *kwashiorkor*. Os autores favorecem a última alternativa e consideram a ausência de diferenças significativas como uma demonstração da eficácia (ou da necessidade) do tratamento clínico ativo do *kwashiorkor* e da habilidade de recuperação do organismo humano. Quando o *kwashiorkor* não é tratado, a criança tem probabilidade de morrer.

E assim continua o diálogo acerca da presença de efeitos comportamentais duradouros da desnutrição infantil generalizada submetida a um tratamento bem sucedido.

## México

A coleção de trabalhos compilada por Chávez e Martínez (7) contém oito relatos, publicados originalmente na década de 1970 em *Nutrition Reports International* e referentes a diversos aspectos de um estudo longitudinal realizado numa comunidade rural pobre, Tezonteopán, no estado de Puebla, México. Os indivíduos foram divididos em dois grupos, cada um con-

tendo 17 unidades mãe-criança. O grupo controle consumiu a dieta usual da comunidade, sabidamente escassa. No grupo suplementado as mães começaram a receber comida adicional no início da gravidez e a suplementação continuou ao longo da lactação; as crianças começaram a consumir leite suplementar entre a 12ª e 16ª semana de vida e subsequentemente receberam comida para nenês preparada comercialmente. Providenciou-se também suplementos de ferro e vitaminas.

Neste estudo amplo e variado, há três trabalhos que são diretamente relevantes no presente contexto, considerando, respectivamente, os efeitos da desnutrição no desenvolvimento neurológico, na atividade em geral e no desenvolvimento comportamental.

Exames neurológicos realizados por um especialista (Rocadero Rodríguez) indicaram um certo grau de retardo na maturação neurológica das crianças não suplementadas. Com 20 meses de idade, todas as crianças suplementadas tinham a capacidade de "andar rapidamente"; esta habilidade só foi atingida pelo grupo não suplementado na idade de 27 meses. Para "manter os olhos fechados por 10 segundos", os meses foram 54 e 66, respectivamente. A tarefa de "juntar duas palavras" foi realizada dentro de um período de tempo menor — entre 17 e 21 meses — pelas crianças suplementadas, enquanto que este período se prolongou de 17 a 39 meses no grupo não suplementado. Assim, o retardo no desenvolvimento da linguagem foi particularmente acentuado.

Houve também uma grande diferença na taxa de atividade física entre os dois grupos. As crianças suplementadas também dormiam menos, permaneciam menos no berço durante o dia e brincavam mais no quintal. Além do mais, tinham um repertório comportamental mais amplo, eram mais exigentes e provocavam uma interação mais intensa com a mãe.

Na opinião deste revisor, a documentação detalhada da interação entre os pais (especialmente a mãe) e as crianças representa uma das contribuições mais valiosas do estudo de Tezonteopán. Dedicou-se atenção especial à comunicação verbal: com cerca de um ano de idade, o número médio de frases por hora dirigidas respectivamente pelo pai e pela mãe à criança suplementada foi de aproximadamente 3,0 e 5,0, enquanto que para o grupo não suplementado, os valores foram de cerca de 1,0 e 2,8.

Seria realmente valioso ter-se esta série de trabalhos publicada. Porém uma coleção de investigações não realiza o que uma monografia sistemática poderia, e deveria, realizar. Embora o estudo esteja no seu 11º ano (5ª, pp. 237-249), os dados disponíveis com respeito à morbidez são apenas dos primeiros três anos de vida; com respeito às dimensões corporais lineares, os de menos de dois anos, e os referentes ao

peso corporal são apenas do primeiro ano ou pouco mais (72 semanas, para sermos exatos). E a informação importante referente ao **peso corporal relativo**, ou seja o critério antropométrico básico de "estado nutricional", nem sequer está presente.

#### Africa Ocidental

Para os presentes propósitos, os primeiros 6 capítulos do volume de Dasen et al (8), referente a crianças da África Ocidental pode ser considerado como um preâmbulo ao longo capítulo 7 que trata do "Estado nutricional e desenvolvimento psicológico" (pp. 225-278, 293-317). Após considerações introdutórias e uma descrição do meio ambiente, incluindo a parte cultural, os autores discutem três aspectos do comportamento infantil: inteligência sensório-motora, incipiente uso de símbolos e comportamento espontâneo. Estes elementos constituem as "variáveis dependentes" no estudo sobre o efeito da nutrição no desenvolvimento psicológico. O estado nutricional das crianças foi definido em termos de medidas corporais. As crianças foram aceitas como controles quando seu peso corporal real estava acima do percentil 85 do peso de referência (considerando sexo, estatura e idade). As crianças "experimentais" (moderadamente desnutridas) foram as que não satisfizeram este critério. Os pesos relativos médios durante os 12 meses deste estudo longitudinal foram de cerca de 94% (C) e 79% (E) e a diferença entre as médias foi de alta significância estatística. Foram formados 23 pares de crianças consistindo de uma criança C e de uma E, pareadas conforme a idade. No início do estudo a idade das crianças variava de 4 a 19 meses. As duas amostras foram escolhidas a partir de um ambiente sócio-econômico e cultural consideravelmente homogêneo de uma zona rural da África Ocidental.

Para o estudo do desenvolvimento comportamental, utilizou-se a escala Casati-Lézine, baseada em princípios Piagetianos. Esta escala, que abrange as três últimas fases Piagetianas (4, 5 e 6) do período sensório-motor, foi administrada em cinco ocasiões, e em intervalos de três meses. Combinando-se todos os dados, as crianças E atingiram uma fase de menor desenvolvimento do que as C pareadas por idade em

37 comparações, foram iguais em 21, e superiores às C em 20; a diferença foi significativa ao nível de 0,05.

Considerando-se separadamente os dados obtidos em cada um dos 7 conjuntos de itens dos testes, o desempenho das crianças E tende a ser inferior. Porém, a diferença entre crianças E e C é estatisticamente significativa em apenas 3 dos 7 conjuntos (procura de um objeto escondido; uso de um barbante e de uma toalha de mesa ou de uma bandeja rotatória para obter um objeto que está fora do alcance imediato da criança).

Uma alternativa de análise dos dados foi a comparação das curvas de desenvolvimento de E e C obtida representando-se graficamente a porcentagem de crianças que atingiram uma fase especificada de desenvolvimento para um dado item de testagem numa determinada idade. Em resumo, houve uma tendência a um desenvolvimento cognitivo um pouco mais rápido entre as crianças-controle, melhor nutridas. Três pontos, entretanto, deveriam ser considerados: 1) o efeito não foi substancial; 2) o desenvolvimento cognitivo das crianças E é atrasado, porém não chega a ser alterado qualitativamente, isto é, mais cedo ou mais tarde todas as crianças atingiram as mesmas fases de desenvolvimento; 3) este retardo atinge, em média, 0-2 meses e apenas em casos extremos chega a 3-4 meses.

Em testes do nível de organização do comportamento (funcionamento simbólico), todas as quatro crianças que foram caracterizadas como "passivas e apáticas" pertenciam ao grupo E. Três delas tiveram um desempenho inferior também no funcionamento simbólico. Os autores concluem que em alguns casos a desnutrição moderada pode estar associada a respostas passiva ou apáticas à situação de testagem (p. 268). Sem associarem a generalização a algum dado observacional específico, os autores consideram uma certa tendência à redução da exploração ativa do meio ambiente (activité d'expérimentation, p. 264) como sendo o principal aspecto do comportamento das crianças desnutridas. Entretanto, o conjunto de itens do teste de inteligência sensório-motora (p. 253) referente especificamente à "exploração" não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos E e C.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — BARTEL, P.R. (1976). *Long Term Electroencephalographic Sequelae of Kwashiorkor*, Johannesburg, S. Afr.: Council. Sci. Ind. Res., Spec. Rep. PERS 244. 161 pp.
- 2 — BARTEL, P.R., GRIESEL, R.D., BURNETT, L.S. (1977). *Long-term Effects of Kwashiorkor on Psychomotor Ability*. Johannesburg, S. Afr.: Council. Sci. Ind. Res.: Spec. Rep. PERS 256. 33 pp.
- 3 — BARTEL, P.R., GRIESEL, R.D., BURNETT, L.S. (1977). *Psychometric Assessment of the Long-term Effects of Kwashiorkor*. Johannesburg, S. Afr.: Council. Sci. Ind. Res., Spec. Rep. PERS 261. 33 pp.
- 4 — BROZEK, J. (1978). *Long-term effects of clinical malnutrition: Lessons from Africa*. *Contemp. Psychol.* 23: 257-259.
- 5 — BROZEK, J., ed. (1979). *Behavioral Effects of Energy and Protein Deficits*. Washington, D.C.: DHEW Publ. No. (NIH) 79-1906 (no prelo).

- 5a — BROZEK, J., COURSIN, D.B., READ, M.S. (1977). Longitudinal studies on the effects of malnutrition, nutritional supplementation, and behavioral stimulation. *Bull. Pan Amer. Health Org.* 11:237-249; também, *Bol. Of. Sanit. Panam.* 83: 399-412.
- 6 — CHASE, H.P., CRNIC, L.S. (1977). Undernutrition and human brain development. *Veja: Mittler, P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371. (24)
- 7 — CHAVEZ, A. e MARTINEZ, C., eds. (1978). *Nutrition and Development of Children from Poor Rural Areas.* México, D.F.: División de Nutrición. Instituto Nacional de Nutrición. Monografía L-37, 86 pp.
- 8 — DASEN, P.R., INHELDER, B., LAVALLEE, M. e RETSCHITZKI, J. (1978). *Naissance de l'Intelligence chez l'Enfant Baoulé de Côte d'Ivoire* (The development of intelligence in the Baoulé children of the Ivory Coast) Bern: Hans Huber, 322 pp.
- 9 — DOBBING, J. (1979). Malnutrition and the developing brain: A critical review. *Veja: Levitsky, D.A., ed. (1979). Malnutrition, Environment and Behavior: New Perspectives.* Ithaca, N.Y.: Cornell Univ. Press. 295 pp. (21)
- 10 — FOULKES, E., KATZ, S.H. (1977). Nutrition, behavior, and culture. *Veja: Greene, L.S. ed. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press. 298 pp. (13)
- 11 — FRANKOVA, S. (1977). Effects of malnutrition and early environment on behavioral development and long-term mental disturbances in rats. *Veja: Mittler P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371. (24)
- 12 — FRANKOVA, S. (1979). Behavioral consequences of early malnutrition and environmental stimuli. *Em: Levitsky, D.A., ed. (1979). Malnutrition, Environment, and Behavior: New Perspectives.* Ithaca, N. Y.: Cornell Univ. Press. 295 pp. (21)
- 13 — GREENE, L.S., ed. (1977). *Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press. 298 pp.
- 14 — GREENE, L.S. (1977). Hyperendemic goiter, cretinism, and social organization in highland Ecuador. *Veja: Greene, L. S. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press. 298 pp. (13)
- 15 — GREENE, L.S. (1977). Toward an appreciation of the biological bases of behavioral variation and its influence on social organization. *Veja: Greene, L.S., ed (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press. 298 pp. (13)
- 16 — HOORWEG, J.C. (1976). *Protein-Energy Malnutrition and Intellectual Abilities: A Study of Teen-Age Ugandan Children.* The Hague: Mouton. 148 pp.
- 17 — KATZ, S.H. (1977). Toward a new concept of nutrition. *Veja: Greene, L.S., ed. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press, 298 pp. (13)
- 18 — KLEIN, R.E., IRWIN, M., ENGLE, P.T., YARBROUGH, C. (1977). Malnutrition and mental development in rural Guatemala. *Em: Studies in Cross-Cultural Psychology, Vol. 1, N. Warren, ed. pp. 91-119.* London: Academic.
- 19 — KLEIN, R.E., IRWIN, M., TOWNSEND, J., LECHTIG, A., MARTORELL, A., DELGADO, H. (1977). Malnutrition, child health, and behavioral development: Data from an intervention study. *Veja: Mittler, P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation, Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371. (24)
- 20 — LEATHWOOD, P. (1978). Influence of early undernutrition on behavioral development and learning in rodents. *Em: Early Influences, Gottlieb, ed. pp. 187-200.* New York: Academic Press.
- 21 — LEVITSKY, D.A., ed. (1979). *Malnutrition, Environment, and Behavior: New Perspectives.* Ithaca, N.Y.: Cornell Univ. Press. 295 pp.
- 22 — LEVITSKY, D.A. (1977). Malnutrition and the hunger to learn. *Veja: Levitsky, D.A., ed. (1979). Malnutrition, Environment, and Behavior: New Perspectives.* Ithaca, N.Y.: Cornell Univ. Press. 295 pp. (21)
- 23 — MEAD, M. (1977). Contemporary implications of the state of the art. *Veja: Greene, L.S., ed. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press, 298 pp. (13)
- 24 — MITTLER, P., ed. (1977). *Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371.
- 25 — READ, M.S. (1977). Malnutrition and human performance. *Veja: Greene, L.S., ed. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press, 298 pp. (13)
- 26 — RICCIUTI, H. (1977). Adverse social and biological influences on early development. *Em: Ecological Factors in Human Development. McGurk, H., ed., pp. 157-172.* Amsterdam: North-Holland.
- 27 — RICHARDSON, S.A. (1977). Malnutrition and mental development: An ecological perspective. *Veja: Mittler, P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371.
- 28 — STANBURY, J.B. (1977). The role of the thyroid in the development of the human nervous system. *Veja: Greene, L.S., ed. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press, 298 pp. (13)
- 29 — STROBEL, D. (1979). Behavior and malnutrition in non-human primates. *Veja: Levitsky, D.A., ed. (1979). Malnutrition, Environment, and Behavior: New Perspectives.* Ithaca, N.Y.: Cornell Univ. Press. 294 pp. (21)
- 30 — SUSKIND, R.M. (1977). Characteristics and causation of protein-calorie malnutrition in the infant and preschool child. *Veja: Greene, L.S., ed. (1977). Malnutrition, Behavior, and Social Organization.* New York: Academic Press. 298 pp. (13)
- 31 — SUSSER, M., STEIN, Z.A., RUSH, D. (1977). Prenatal nutrition and subsequent development. *Mittler, P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371. (24)
- 32 — THOMSON, C.A., POLLITT, E. (1977). Effects of severe calorie-protein malnutrition on behavior in human populations. *Veja: Greene, L.S., ed. (1977). Malnutrition, Behavior and Social Organization.* New York: Academic Press, 298 pp. (13)
- 33 — WALRAVENS, P.A. (1977). Trace element nutrition and brain development. *Veja: Mittler, P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371. (24)
- 24 — WARBURTUN, D.M. (1975). Malnutrition and intellectual development. *Em: Brain, Behavior, and Drugs,* pp. 194-199. London: Wiley.
- 35 — ZAMENHOF, S. (1977). Early prenatal malnutrition and brain development in rats. *Veja: Mittler, P., ed. (1977). Research to Practice in Mental Retardation. Vol. III. Biomedical Aspects.* Malnutrition, pp. 297-371. (24)

[Recebido para publicação em abril de 1979]