

# UNIDADE METABÓLICA. ORGANIZAÇÃO E PLANEJAMENTO

*Dorisdaia Carvalho de Humerez \**  
*Dulce M. S. Vandrúscolo \*\**

## INTRODUÇÃO

A desnutrição e o baixo nível sócio-econômico e cultural são causas determinantes dos altos índices de mortalidade e morbidade infantil para os quais estão voltados interesses particulares, empresariais, entidades governamentais e dos profissionais ligados a área de saúde.

Estudos quantitativos e qualitativos da ingestão protéica são essenciais para a avaliação de novas fórmulas infantis lançadas no mercado, quer para crianças normais com para aquelas carentes ou incapazes de aceitar dietas comuns ou com exigências excepcionais. A industrialização e comercialização de produtos alimentares tão amplamente difundidos em nosso meio e a trágica realidade da desnutrição infantil levam pesquisadores principalmente no campo da nutrição, à análise mais específica das necessidades protéico-calórica infantis e da complementação dietética através do melhoramento do valor nutritivo de alguns alimentos.

Segundo FOMON (1967) a utilização de estudos metabólicos é indicada no mínimo em três áreas de pesquisa:

— Comparação das propriedades nutricionais de alimentos suplementados ou não, em grupo de pessoas ou animais de experimentação sob condições padronizadas.

— Comparação entre indivíduos normais ou animais de laboratório com aqueles que apresentam anormalidades metabólicas.

— Comparação do efeito de dois regimes dietéticos administrados em sujeitos normais.

---

\* Auxiliar de Ensino da Escola de Enfermagem de Rib. Preto - USP —  
Enfermeira-Chefe da Unidade Metabólica.

\*\* Auxiliar de Ensino da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP.

No Brasil estes trabalhos vêm sendo desenvolvidos na Unidade Metabólica de Ribeirão Preto, através de estudos realizados em animais de laboratório, crianças desnutridas, crianças normais e adultos.

## I — ESTUDO DA QUALIDADE PROTÉICA

### 1 — Estudo Experimental:

A qualidade da proteína depende de sua capacidade para suprir amino-ácidos essenciais em quantidades suficientes para o preenchimento dos requerimentos necessários à manutenção e crescimento.

Os métodos mais usados na avaliação da qualidade de uma proteína são: coeficiente de utilização protéica (CUP ou PER), Valor Biológico (BV), Digestibilidade correta (D), Utilização protéica líquida (NPU), Balanço Vitropenado, Cromatografia e Método Microbiológico.

Idealmente, a proteína para ser usada na alimentação deveria ser avaliada em sujeitos normais; entretanto a realização de experimento perfeito é excepcionalmente difícil e grande parte das pesquisas são levadas a efeito em animais de laboratório. Visto que o crescimento humano se assemelha ao crescimento do rato na utilização metabólica de alimentos protéicos, numerosos testes de qualidade protéica tem sido desenvolvidos em ratos com ensaio animal.

O método mais frequentemente usado para determinar a qualidade protéica em animais é o PER que relata o valor do ganho de peso em ratos sobre a quantidade de proteína consumida sob condições estandardizadas.

$$\text{PER} * = \frac{\text{Ganho de peso (mg)}}{\text{proteína consumida (mg)}}$$

Entre alguns fatores conhecidos que influenciam a taxa de crescimento dos ratos estão a quantidade de alimento ingerido, nível de proteína da dieta, idade, sexo, linhagem e duração do período de análise. O teste é estandardizado pelo uso de ratos alimentados com caseína como controle.

### 2 — Balanço de Nitrogênio

O Balanço de Nitrogênio é afetado por vários fatores incluindo idade, estado de saúde, nitrogênio contido na dieta, deficiência de amino-ácido, ingestão calórica, etc.

\* Protein Efficiency Ratios (PER)

No balanço de nitrogênio, o estudo é realizado durante um período de 5 dias ou uma semana onde a quantidade de nitrogênio nos alimentos consumidos e nas excreções (urinária, fecal e às vezes na transpiração) é determinada.

É necessário pesar todos os alimentos e tirar uma alíquota para analisar quanto ao nitrogênio, coletar todas as excreções e analisar as amostras representativas. Podemos esquematizar assim:

Balanço = ingestão — excreção

O método químico usado para determinação do nitrogênio é o Kjendahl.

## II — *BALANÇO METABÓLICO*

Para a realização de estudos metabólicos é necessário local apropriado que ofereça condições adequadas ao desenvolvimento de pesquisas, bem como pessoal especializado para observação da ingestão alimentar, excreção dos metabólicos, cuidados médicos e de enfermagem.

A avaliação nutricional do sujeito requer coleta de urina e fezes por um período de 48 a 72 horas de balanço metabólico com análise da ingestão alimentar, assim como da excreção urinária e fecal.

### 1 — *Leito Metabólico*

Leitos metabólicos são usados para possibilitar a coleta de urina e fezes das crianças durante o período de balanço. Estas permanecem no leito com restrição de alguns movimentos através do uso de jaquetas de brim impedindo que haja perda de material excretado.

Uma cuba é colocada sob um orifício existente no leito e colchão, onde as fezes são coletadas. A urina é coletada separadamente em um frasco de coletores plásticos aderidos aos genitais.

## III — *UNIDADE METABÓLICA DE RIBEIRÃO PRETO*

Vários estudos metabólicos estão sendo realizados no Brasil desde 1963. Foram iniciados pelo Dr. Dutra de Oliveira e colaboradores\* em animais de experimentação, crianças desnutridas e normais. Os estudos em crianças desnutridas foram desenvolvidos em Unidades Metabólicas junto à Clínica Pediátrica do Hospital das Clínicas de

---

\* Prof. Dr. José Eduardo Dutra de Oliveira — Professor de Nutrição da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, Médico-Chefe da Unidade Metabólica.

Ribeirão Preto. As crianças permaneciam em leito metabólico, utilizando a técnica preconizada por FOMON.

A técnica da coleta de material, administração e cuidados gerais durante o período de balanço foram orientadas e supervisionadas por uma enfermeira responsável pela execução dos trabalhos.

Os exames de laboratórios e as dosagens de fezes, urina, sangue e a dieta durante o balanço foram analisadas nos Laboratórios de Nutrição da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto.

Com a finalidade de desenvolver estudos metabólicos em crianças normais e adultos essa Unidade Metabólica foi transferida para as dependências de um Parque Infantil da Prefeitura Municipal, tendo em vista a dificuldade de manter crianças normais em ambiente hospitalar. As crianças maiores tem atividade normais e não ficam presas ao leito metabólico, mas, são orientadas e vigiadas quanto a coleta de fezes e urina, sendo que os lactentes vão para o leito metabólico.

### 1. *Organização e planejamento de uma Unidade Metabólica*

Na organização e planejamento de uma Unidade Metabólica, para assegurar sua adequada realização, temos que considerar:

#### 1.1 *Local*

A U.M. poderá funcionar anexo a Hospitais, Centros de Saúde, Creches, Parques Infantis ou locais independentes. Deverá ter necessariamente as seguintes dependências: — Enfermaria com banheiro anexo, cozinha, despensa e sanitário para funcionários.

#### 1.2 *Provisão de material*

Recomenda-se aproveitar ao máximo o material que outras entidades poderão oferecer para a instalação da U. M.

A provisão do material deverá ser feita de acordo com o número de leitos, a área e com o planejamento da pesquisa a ser realizada.

— *Material para enfermaria:* leitos, colchões, roupas (cama, banho, pessoal: short, camisas, pijamas, fraldas). É necessário um congelador que comporte cubas com fezes, frascos de urina.

— *Material para lactário e cozinha* — geladeira, com congelador para guarda de dietas, fogão, balanças de precisão, armários e utensílios para preparo de dieta.

— Preparo de fichas e papéis para o prontuário médico e observação de enfermagem.

— Materiais diversos: medicamentos, seringas, sondas, brinquedos, esterilizador, centrífuga, etc.

- Material para escritório: arquivo, máquina de escrever.
- Material de limpeza.

### 1.3 *Elaboração de rotinas quanto:*

- Admissão e observação do indivíduo — Anexo I
- Colheita de material durante o balanço — Anexo II
- Rotinas para o serviço de enfermagem. Escalas mensais de trabalho das funcionárias.

### 1.4 *Funções do pessoal*

Administrativo — médico-chefe, pediatria, enfermeira, nutricionista. Pessoal Auxiliar — Atendentes, Auxiliar de Nutrição e Secretária (Anexo III).

## 5. *ESTIMATIVA DO CUSTO ANUAL DO PROGRAMA*

Para o desenvolvimento do trabalho durante o ano de 1972, o gasto aproximado para a manutenção do programa foi de **Cr\$ 60.000,00**  
Gasto anual — Pessoal que trabalha na Unidade Metabólica.

<b>Pessoal</b>	<b>N.º de Horas semanais</b>	<b>Gasto anual</b>
1 clínico	8	7.000,00
1 enfermeira	24	8.000,00
6 atendentes	28	16.560,00
1 Aux. Nutrição	48	3.500,00
1 Secretária	48	3.500,00
1 Lavadeira	—	1.200,00
1 Motorista	12	1.700,00
<b>TOTAL</b>		<b>41.460,00</b>

### **GASTOS GERAIS E MATERIAL DE CONSUMO**

Material permanente	Cr\$ 5.000,00
Roupas	Cr\$ 1.000,00
Alimentação	Cr\$ 10.000,00
Medicamento	Cr\$ 3.000,00
Gastos extras	Cr\$ 500,00

A manutenção do laboratório e exames não se acham incluídos no custo do programa.

## 6. PESQUISAS REALIZADAS

No ano de 1972 a pesquisa realizada na Unidade Metabólica foi "Valor nutritivo da proteína de soja suplementada com metionina" -- Dr. José Eduardo Dutra de Oliveira. Foram internados 100 crianças, cada uma com 15 dias de internação e realização 35 balanços satisfatórios.

Outras pesquisas estão sendo realizadas com êxito, propiciando estudos de nutrição em adultos e também trabalho em equipe interprofissionais (médicos, enfermeiros, nutricionistas, agrônomos, biólogos, etc).

## BIBLIOGRAFIA

- AUTRET, Marcel — A alimentacion del nino de edad preescolar en busqueda de nuevas vias de acceso. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentacion. Roma, 1964.
- CENTROS DE RECUPERACION NUTRICIONAL — La prevencion de la mal-nutricion en los pre-escolares del Peru, 1967.
- DEPARTAMENTO DE NUTRICION — DIVISION DE EPIDEMIOLOGIA — DERECCION GENERAL DE SANIDAD PUBLICA. proyecto 16 — servicios de educacion y recuperacion nutricional. Guatemala, 1963.
- DUTRA DE OLIVEIRA, J. E. — OLIVEIRA, Luiz Roberto — Estudo sobre o valor nutritivo de proteínas da soja suplementadas com metionina. Curso de Especialização em nutrição. Fac. de Medicina de Ribeirão Preto da USP, 1970 (trabalho não publicado).
- FOMON, Samuel J. — Collection of urine and jeus and metabolica balance studica In: *Infant Nutricional*. Phalidelphia, Saunders, 1967.
- LEÓN, R. y RETANA, O. y ALVAREZ, M. C. — Servicios de educacion y recuperacion nutricional, proyecto Guatemala, marzo de 1963.
- MINISTERIO DE SALUD PUBLICA INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION — *Guia para la organizacion y funcinoamento de Centros de Recuperacion Nutricional*. proyecto Bogotá, 1965.
- PETICION del Gobierno de Colômbia atraves del Instituto Nacional de Nutricion y el Ministerio de Salud Public al comite Britanico de la Campaña mundial contra el Hombre para establecer un programa de proteccion del pre-escolar contra la desnutricion (P.P.P.) Instituto Nacional de Nutricion y Ministerio de Salud Publica. Attached n.º 3 176 Jolio, 1967.
- RETANA, O. G. y AQUILLAR, O. C. — Primer servicio de educacion y recuperacion nutricional "Maria Cristina Alvarez M". Boletin Sanitario de Guatemala Go, pg. 37-48, 1965.
- ROMERO, E. R. — *Los centros de recuperacion nutricional y el papel de la nutricionista em su organization u funcionamiento*. Bogotá, 1965.
- RUSSA, Migual Octavio — *Servicios de recuperacion nutricional — 2.º jornadas venezuelanos de nutrition*, Caracas, 1966.

## ANEXO 1

## ADMISSÃO DOS SUJEITOS NA UNIDADE METABÓLICA

1. Identificação completa dos sujeitos
  - Nome
  - Sexo
  - Cor
  - Idade
  - Data do nascimento
  - Procedência
  - Endereço detalhado
2. Verificar TP e PA, Peso, Perímetro Craneano, Torácico, Braquial e Estatura (se os sujeitos forem crianças).
3. Banho — verificar lesões da pele e higiene.
4. Anotar hábitos e costumes (para a alimentação, sono e repouso e de excreção).
5. Identificar pasta, papaleta, leito.
6. Executar prescrição médica.
7. Iniciar colheita de urina e fezes de 24 horas.
8. Colher fezes para exame parasitológico.
9. Providenciar material para colheita de exames.
  - Hematológico, uréia, creatinina, eletroforese de proteínas e outros, se necessário à pesquisa.
10. Observação dos sujeitos
  - condições gerais
  - peso
  - temperatura, pulso e pressão arterial
  - evoluções e características das fezes
  - urina — volume e micções
  - alimentação — tipo de dieta, aceitação, recusa, quantidades
  - assinalar se está em balanço
  - vômito — número — características — reposição alimentar durante o balanço
  - outras observações (diarréias, perda de urina e fezes) e de sintomas apresentados.

## ANEXO II

## INSTRUÇÕES PARA COLHEITA DE MATERIAL E CUIDADOS DURANTE O BALANÇO METABÓLICO

## I — Programação

Todo sujeito admitido na Unidade Metabólica seguirá o seguinte esquema:

1. Colheita de material de rotina e para o balanço, fezes, urina, sangue, colheita de urina e fezes de 24 horas.
2. Após o sorteio da dieta — iniciar a alimentação.
3. O sujeito permanecerá durante 4 dias em treinamento para guardar fezes e receber a dieta a ser dosada durante o balanço.
4. No 5.º dia — início do 1.º balanço.
  - dar carvão vegetal — 100mg — VO.
  - iniciar colheita de urina.
  - iniciar colheita de fezes após o aparecimento da marca do carvão nas fezes.
  - guardar urina colhida parceladamente cada 24 horas em frasco contendo 0,5ml de ácido acético glacial.
  - as fezes deverão ser colhidas em recipiente único durante os 3 dias.

Todo frasco deverá ser rotulado com:

- nome e registro
- dieta com especificação
- dia e hora do início da coleta

Os restos alimentares serão guardados em recipientes especiais devidamente rotulados e conservados em congelador.

Cuidado especial para não haver mistura da urina com as fezes.

Vômito eventual deverá ser desprezado, mas assinalado quando ocorrerem.

Assinalar a reposição do alimento e quantidade reposta.

Após o 3.º dia do 1.º balanço: *Início do 2.º balanço*

- dar carmim — 100mg dissolvido em água
- observar o aparecimento da marca do carmim nas fezes
- continuar colhendo fezes até o aparecimento da marca de carmim (guardar junto com material do 1.º balanço).
- iniciar colheita de urina em frasco separado rotulando-o devidamente (2.º balanço).
- iniciar colheita de fezes após o aparecimento do carmim (2.º balanço)



- iniciar colheita de fezes após o aparecimento do carmim (2.º balanço)
- continuar colhendo fezes e urina durante mais 3 dias
- continuar com a dieta — observando os devidos cuidados

*No 6.º dia*

- dar carvão 100mg
- colher sangue
- observar o aparecimento da marca de carvão nas fezes
- após o aparecimento da marca encerrará a colheita de fezes
- encaminhar todo material para o laboratório, para ser analisado.

### ANEXO III

#### FUNÇÃO DO PESSOAL QUE TRABALHA NA UNIDADE METABÓLICA

1. Médico chefe da Unidade Metabólica

- Organizar critério de seleção para o trabalho a ser desenvolvido;
- Elaborar critérios gerais de admissão dos sujeitos;
- Determinar as composições das dietas a serem utilizadas;
- Determinar as normas específicas para o desenvolvimento do balanço;
- Marcar e presidir reuniões periódicas com os demais membros da equipe;
- Supervisionar e orientar o pessoal encarregado dos serviços da Unidade Metabólica;
- Autorizar pedidos que sejam necessários para alimentação e materiais diversos da Unidade Metabólica;
- Supervisionar pessoal técnico do laboratório;
- Estabelecer normas de dispensa para os exames exigidos pelo balanço.

2. Médico clínico

- Analisar as condições físicas dos sujeitos, segundo o critério de admissão fixado pelo supervisor;
- Fazer exames clínicos diários dos sujeitos com o objetivo de controlar sua evolução e detectar o aparecimento de qualquer sintoma patológico;
- Instruir tratamento no caso de manifestação patológica;

- Fazer relatório da evolução clínica no final dos balanços;
- Verificar as condições físicas dos sujeitos para entrada nos estudos a serem realizados;
- Participar das reuniões programadas pelo chefe da Unidade Metabólica.

### 3. Enfermeira chefe

- Funções gerais:

Esta será responsável pela: supervisão e trabalho do pessoal auxiliar; definição das normas gerais para o bom funcionamento do trabalho da U.M.; definição das atribuições das atendentes, auxiliares de nutrição, serviçal, além de promover trabalho educativo junto aos sujeitos ou às mães (se os sujeitos forem crianças).

- Admitir os sujeitos para o trabalho;
- Elaborar a programação específica para o trabalho a ser desenvolvido;
- Supervisionar a execução do balanço;
- Colher material para exames de acordo com pedido médico e exigências próprias do período de balanço metabólico;
- Observar cuidados prestados aos sujeitos, com o objetivo de detectar qualquer manifestação patológica;
- Manter o médico informado sobre as condições físicas dos sujeitos;
- Manter o chefe da U.M. informado sobre as condições de realização do balanço de cada sujeito;
- Participar das reuniões com os demais membros da equipe;
- Fazer provisão de materiais necessários para os trabalhos;
- Encaminhar ao chefe da U.M. para autorização dos pedidos de compras de materiais necessários;
- Treinar e supervisionar pessoal auxiliar
- Sortear a dieta a ser administrada segundo as normas do trabalho;
- Manter a nutricionista informada sobre a dieta sorteada;
- Responsabilizar-se pelo cuidado e conservação dos diversos materiais da Unidade Metabólica;
- Elaborar normas específicas da enfermeira;
- Elaborar escalas do pessoal auxiliar;
- Elaborar relatórios mensais para o médico chefe da U.M.;
- Observar o material colhido para o balanço, sua conservação e encaminhamento para o laboratório;
- *Encaminhar periodicamente ao laboratório amostra das dietas em uso na Unidade Metabólica;*

#### 4. Funções da nutricionista

- Estudar juntamente com o responsável pela U.M. os tipos de dietas e ser utilizado no balanço;
- Padronizar os tipos de dietas em estudo;
- Treinar e supervisionar pessoal auxiliar de nutrição no preparo das dietas;
- Verificar quando da admissão do sujeito, a dieta indicada, providenciando seu preparo;
- Participar de reuniões com os demais membros da equipe;
- Fazer previsão de materiais utilizados no lactário e cozinha;
- Encaminhar ao médico chefe da U.M. para sua autorização, os pedidos de materiais necessários;
- Fornecer relatório de atividades e contas correntes mensais.

#### 5. Funções do Atendente

- Cuidados de enfermagem e atenção especial na administração da alimentação;
- Identificar os sujeitos e efetuar o preenchimento do prontuário;
- Executar os cuidados gerais aos sujeitos, higiene, hidratação, alimentação;
- Executar anotações de enfermagem e controle hídrico;
- Executar segundo ordens da enfermeira as programações exigidas para o balanço;
- Administrar medicamentos segundo ordem médica
- Observar os sujeitos com objetivo de detectar manifestação patológica (febres, diarreia, vômito);
- Manter a enfermeira informada sobre as ocorrências;
- Manter a ordem e limpeza da U.M.

#### 6. Auxiliar de Nutrição

- Preparar as dietas e as fórmulas específicas de acordo com a programação feita pela nutricionista;
- Receber instruções da nutricionista sobre as dietas a serem executadas;
- Fazer previsão diária do material utilizado na alimentação e dietas específicas;
- Manter a ordem no lactário e cozinha;
- Lavar o material e esterilizar.