



MINISTÉRIO DA SAÚDE

Atenção à Saúde do Recém-Nascido

Guia para os Profissionais de Saúde

CUIDADOS COM O RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO

Volume **4**

Brasília – DF
2011

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção à Saúde
Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas

CUIDADOS COM O RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO

Atenção à Saúde do Recém-Nascido

Guia para os Profissionais de Saúde

Série A. Normas e Manuais Técnicos

Volume **4**

Brasília – DF
2011

© 2011 Ministério da Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa obra é da área técnica. A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <http://www.saude.gov.br/bvs>

Série A. Normas e Manuais Técnicos

Tiragem: 1ª edição – 2011 – 4.000 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção à Saúde
Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas
Área Técnica da Saúde da Criança e Aleitamento Materno
SAF Sul Trecho II Lote 5 Edifício Premium Bloco II
CEP: 70070-600
Telefone: 61-3306 8072

Supervisão geral:

Elsa Regina Justo Giugliani

Organização:

Francisco Euloquio Martinez
Elsa Regina Justo Giugliani

Equipe editorial:

Coordenação: Cristiano Francisco da Silva
Normalização: Amanda Soares Moreira
Revisão: Caroline Côrtes
Cristiano Francisco da Silva
Fernanda Peixoto Cordova
Júlio Cerqueira
Lilian Cordova do Espírito Santo

Colaboração:

Carla Valença Daher
Cristiane Madeira Ximenes
Erika Pisaneschi
Gilvani Pereira Grangeiro

Projeto gráfico:

Alisson Fabiano Sbrana

Diagramação:

Divanir Junior
Fabiano Bastos

Fotos:

Jacqueline Macedo
Lisiane Valdez Gaspari
Rádilson Carlos Gomes da Silva

Editora MS

Coordenação de Gestão Editorial
SIA, trecho 4, lotes 540/610
CEP: 71200-040, Brasília – DF
Tels.: (61) 3233-1774 / 2020
Fax: (61) 3233-9558
E-mail: editora.ms@saude.gov.br
Home page: <http://www.saude.gov.br/editora>

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Ficha Catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas.

Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011.

4 v. : il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

Conteúdo: v. 1. Cuidados gerais. v. 2. Intervenções comuns, icterícia e infecções. v. 3. Problemas respiratórios, cardiocirculatórios, metabólicos, neurológicos, ortopédicos e dermatológicos. v. 4. Cuidados com o recém-nascido pré-termo.

ISBN 978-85-334-1781-6 obra completa

ISBN 978-85-334-1789-2 volume 4

1. Atenção a saúde. 2. Recém-nascido. I. Título. II. Série.

CDU 613.95

Catalogação na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2011/0067

Títulos para indexação:

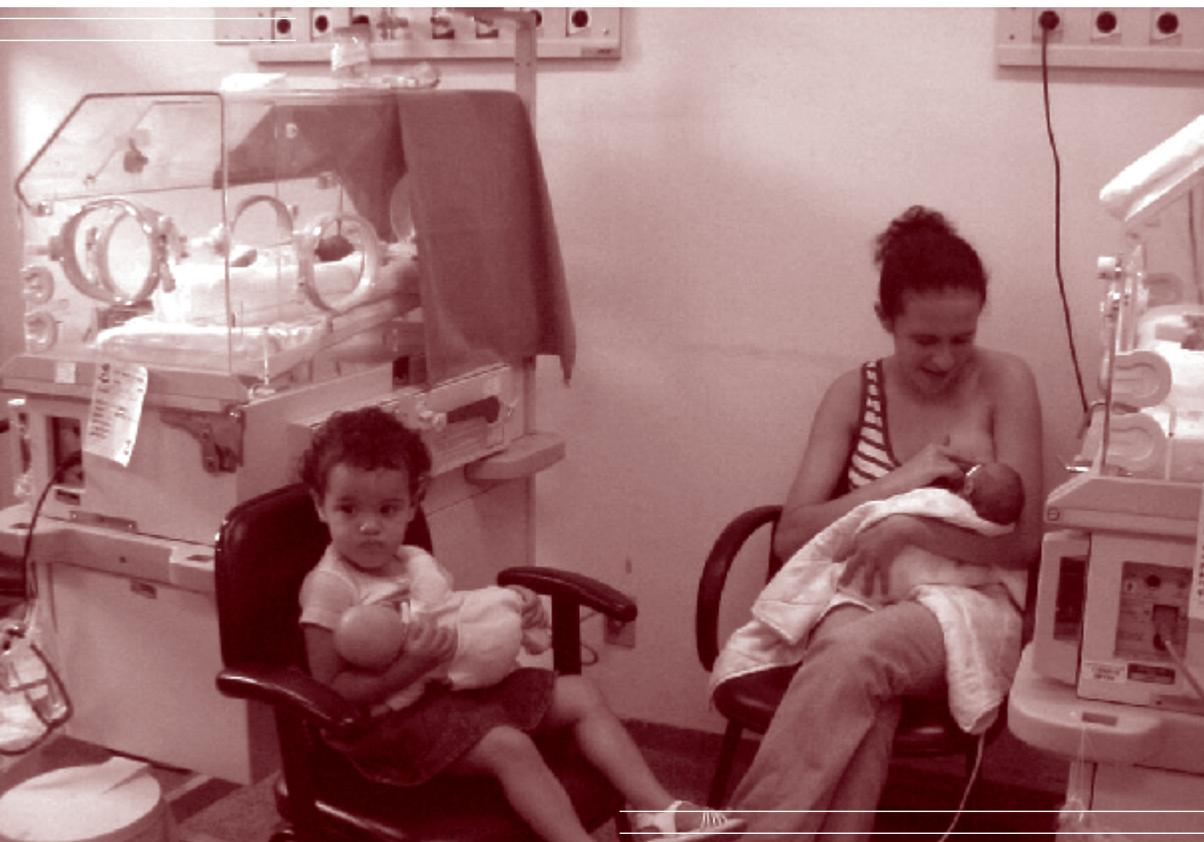
Em inglês: Newborn health care: a guide of health professionals; v. 4 Care of the late-preterm infant

Em espanhol: Atención a la salud del recién nacido: guía para profesionales de la salud; v.4 Cuidado con el recién nacido prematuro

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
Controle Térmico	11
32.1 Conceitos e importância do controle térmico	11
32.2 Peculiaridades da termorregulação no feto e no RN	12
32.3 Mecanismos de perda de calor no período neonatal	13
32.4 Monitorização da temperatura	14
32.5 Hipotermia	14
32.6 Hipertermia	24
Referências	26
Atenção Humanizada ao Recém-Nascido de Baixo Peso: Método Canguru	29
33.1 Conceito	30
33.2 Vantagens	31
33.3 Bases científicas do Método Canguru	31
33.4 Aplicação	32
33.5 Redes familiares – A participação dos irmãos e dos avós	36
33.6 Implantação	37
Referências	39
Nutrição Parenteral	43
34.1 Necessidades nutricionais do RN	43
34.2 Quando iniciar a alimentação parenteral	45
34.3 Composição da alimentação parenteral	46
34.4 Complicações da nutrição parenteral	57
Referências	59
Nutrição Enteral	63
35.1 Objetivos	63
35.2 Desafios	63
35.3 Desenvolvimento do trato gastrointestinal	64
35.4 Digestão e absorção	65
35.5 Necessidades nutricionais	67
35.6 Leite, fórmulas e práticas alimentares	67
Referências	74

Alimentação Após a Alta Hospitalar	77
36.1 Ritmo ideal de crescimento do RN pré-termo	78
36.2 Curvas de crescimento	79
36.3 Necessidades nutricionais do RN pré-termo após a alta hospitalar	80
36.4 Leite humano	82
36.5 Principais nutrientes	83
36.6 Uso de fórmulas lácteas infantis com concentração maior que a padrão	87
36.7 Introdução dos alimentos complementares	88
Referências	89
Enterocolite Necrosante	93
37.1 Epidemiologia	93
37.2 Etiopatogenia	93
37.3 Fatores de risco	94
37.4 Diagnóstico, classificação de gravidade e tratamento	94
37.5 Complicações	98
37.6 Prevenção	98
Referências	100
Persistência do Canal Arterial	103
38.1 Diagnóstico	104
38.2 Tratamento	105
Referências	109
Retinopatia da Prematuridade	111
39.1 Fisiopatologia	111
39.2 Histórico e epidemiologia	112
39.3 Classificação Internacional de ROP	113
39.4 Evolução	119
39.5 Diagnóstico	120
39.6 Tratamento	122
39.7 Manifestações oftalmológicas tardias	124
39.8 Prevenção	125
Referências	126
Acompanhamento Após a Alta Hospitalar	131
40.1 Preparação para a alta hospitalar	133
40.2 Consultas: periodicidade e condutas	134
40.3 Vacinação	138
40.4 Crescimento	142
40.5 Alimentação	144
40.6 Desenvolvimento	144
Referências	151
Ficha Técnica dos Autores	153





APRESENTAÇÃO

O Brasil tem firmado compromissos internos e externos para a melhoria da qualidade da atenção à saúde prestada à gestante e ao recém-nascido com o objetivo de reduzir a mortalidade materna e infantil.

No ano de 2004, no âmbito da Presidência da República, foi firmado o “Pacto pela Redução da Mortalidade Materna e Neonatal” com o objetivo de articular os atores sociais mobilizados em torno da melhoria da qualidade de vida de mulheres e crianças.

No Pacto houve a adesão de 26 Unidades Federadas, em um movimento articulado com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, o Conselho Nacional de Secretários de Saúde - CONASS, o Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde- CONASEMS, a Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres - SEPM, a Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial - SEPPIR e a Secretaria Especial de Direitos Humanos, entre outras instituições governamentais e da Sociedade Civil. Esse processo de pactuação foi considerado pela Organização das Nações Unidas (ONU) exemplar como modelo de mobilização e diálogo social.

A redução da mortalidade neonatal foi assumida como uma das metas para a redução das desigualdades regionais no País em 2009 sob a coordenação do Ministério da Saúde. O objetivo traçado foi de reduzir em 5% as taxas de mortalidade neonatal nas regiões da Amazônia Legal e do Nordeste brasileiro.

No cenário internacional, o Brasil assumiu as metas dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, dentre as quais está a redução da mortalidade infantil. O Objetivo do Desenvolvimento do Milênio 4 (ODM 4) tem como meta reduzir em dois terços, entre 1990 e 2015, a mortalidade de crianças menores de 5 anos de idade. Em 2008, a taxa de mortalidade na infância no Brasil era de 22,8 óbitos por mil NV, com redução consistente em todas as regiões do País nos últimos anos. Desde 1990, ano-base para comparação do avanço dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), até 2008, a redução nacional média foi de 58%, com diferenças regionais: 62% na região Nordeste, 57% na região Sul, 55% na região Sudeste e 53% nas regiões Norte e Centro-Oeste. Na meta definida para este ODM, a taxa de mortalidade na infância deve ser reduzida para 17,9 óbitos por mil NV até 2015. Estima-se que, se persistir a tendência de redução atual, o Brasil atingirá a meta antes do prazo.

Atualmente, a mortalidade neonatal é responsável por quase 70% das mortes no primeiro ano de vida e o cuidado adequado ao recém-nascido tem sido um dos desafios para reduzir os índices de mortalidade infantil em nosso país. De fato, o componente neonatal da mor-

talidade infantil é aquele estreitamente vinculado aos cuidados no período da gestação, do nascimento e do recém-nascido. Implica, portanto, o acompanhamento por parte dos profissionais de saúde em todo ciclo de gestação, a atenção adequada no momento do nascimento e os cuidados destinados aos recém-nascidos, em todos os níveis de complexidade.

A presente publicação do Ministério da Saúde vem no sentido de disponibilizar aos profissionais de saúde o que há de mais atual na literatura científica para o cuidado ao recém-nascido. Em linguagem direta e objetiva, o profissional de saúde irá encontrar nos quatro volumes desta obra orientações preciosas baseadas em evidências científicas que possibilitarão atenção qualificada e segura ao recém-nascido sob o seu cuidado.

“Todo prematuro tem direito ao tratamento estabelecido pela ciência, sem distinção de qualquer espécie, seja de raça, cor, sexo, ou de outra natureza, origem nacional ou social, riqueza, nascimento, ou qualquer outra condição. Sendo assim, todo prematuro tem o direito de ser cuidado por uma equipe multidisciplinar capacitada a compreendê-lo, interagir com ele e a tomar decisões harmônicas em seu benefício e em prol de seu desenvolvimento.”

Artigo IV - Declaração Universal dos Direitos do Bebê Prematuro

Dr. Luís Alberto Mussa Tavares.



32.1 Conceitos e importância do controle térmico

A temperatura corporal é o resultado do balanço entre os mecanismos de produção e de eliminação do calor. No RN, sobretudo no pré-termo, pode ocorrer desequilíbrio desses mecanismos, com aumento nas perdas e limitação na produção, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Desequilíbrio entre perda e produção de calor no RN pré-termo

Aumento da perda	Diminuição da produção
<ul style="list-style-type: none">• Maior área de superfície corporal• Epiderme não queratinizada• Mais água extracelular (mais evaporação)• Maior quantidade de tecido subcutâneo• Menor capacidade de vasoconstricção cutânea• Baixa temperatura ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Menor estoque de gordura marron• Menor resposta termogênica por hipóxia, restrição do crescimento intrauterino e doenças• Menor mobilização de noradrenalina e ácidos graxos livres• Consumo de O₂ limitado por problemas pulmonares

A capacidade de manter constante a temperatura corporal quando a temperatura ambiental varia (homeotermia) é limitada no RN, e o estresse do frio ocorre quando a perda de calor excede a capacidade de produção.^{1,2}

O controle térmico depende da idade gestacional e pós-natal, do peso de nascimento e das condições clínicas do RN.

Quanto menor a idade gestacional e pós-natal e pior o estado clínico do RN pré-termo, maior será a necessidade de suporte térmico ambiental para mantê-lo normotérmico.

A hipotermia no RN prematuro é motivo de grande preocupação. Além de ocorrer frequentemente, é fator de risco para pior prognóstico, aumentando a morbidade e a mortalidade neonatais. Assim, estratégias que previnam a perda de calor podem ter impacto na morbidade e mortalidade do RN, especialmente do pré-termo, e podem melhorar seu prognóstico.³

Por outro lado, a hipertermia, apesar de muito menos frequente, também pode ocorrer, e suas consequências serão comentadas mais adiante.

32.2 Peculiaridades da termorregulação no feto e no RN

O ambiente intrauterino é termoestável e o controle térmico fetal é dependente da mãe. O feto tem taxa metabólica basal elevada e produz duas vezes mais calor por unidade de peso corporal que o adulto. Assim, a temperatura fetal é 0,5 a 1°C maior que a da mãe, estabelecendo um gradiente que propicia a transferência de calor do feto para o organismo materno.

O calor fetal é eliminado predominantemente (85%) pela circulação placentária. Apenas 15% é eliminado pela pele fetal para o líquido amniótico e deste para a parede uterina. Assim, o organismo materno é um reservatório de calor para o feto. Por esse motivo, é importante alertar para algumas situações que podem aumentar a temperatura materna e fetal no parto, como: trabalho de parto prolongado, rotura prolongada de membranas, corioamnionite, infecção urinária e anestesia peridural, enquanto que na cesariana pode haver diminuição da temperatura materna e, conseqüentemente, do feto.^{4,6}

Ao nascimento, a transição do ambiente intrauterino, com temperatura em torno de 37,5° C, para o ambiente seco e frio da sala de parto propicia importante perda de calor por evaporação e por convecção. Se não houver intervenção, a temperatura cutânea do RN diminui rapidamente, em torno de 0,3°C por minuto. Essa queda desencadeia resposta termorregulatória mediada pelo sistema nervoso simpático com liberação de noradrenalina nas terminações nervosas da gordura marrom, com liberação do hormônio estimulante da tireoide. Os hormônios tireoidianos, especialmente a triiodotironina (T3), atuam de forma sinérgica com a noradrenalina promovendo a oxidação de ácidos graxos livres e o aumento de uma proteína designada termogenina, resultando em produção de calor, porém com grande consumo de energia.^{1,4,7}

A termogênese química é o principal mecanismo de produção de calor no RN.^{1,3,4}

A gordura marrom deposita-se em alguns locais específicos, como tecido subcutâneo nuchal, mediastino, axilas e regiões interescapular, perivertebral e perirrenal. É altamente vascularizada (por isso sua coloração escura) e, embora esteja presente em fetos de 25 semanas de gestação, sua atividade metabólica é muito reduzida antes de 32 semanas de gestação.^{1,4}

A termogênese química é fortemente influenciada pelo grau de oxigenação e está bastante diminuída em RN pequenos para a idade gestacional.

Além da prematuridade, a hipóxia e a restrição do crescimento intrauterino são condições que comprometem a termogênese neonatal e aumentam o risco de hipotermia.⁴

32.3 Mecanismos de perda de calor no período neonatal

São quatro as possíveis maneiras de perda de calor pelo RN: evaporação, radiação, convecção e condução.

32.3.1 Evaporação

Corresponde à perda insensível de água pela pele.

É a principal forma de perda de calor em RN prematuros, especialmente ao nascimento e nos primeiros dias de vida, sendo inversamente proporcional às idades gestacional e pós-natal.

As principais causas dessa perda são pele ou cobertas molhadas e baixa umidade do ambiente ou do ar inspirado. É especialmente importante em crianças em berços aquecidos.

32.3.2 Radiação

Trata-se da perda de calor do RN para objetos ou superfícies mais frias que não estão em contato com ele.

A principal causa dessa perda é a grande área da pele exposta a ambiente frio, o que pode ocorrer no RN despido em incubadora, que perde calor para as paredes da mesma.

A utilização de incubadoras de parede dupla para RN pré-termo pequeno minimiza este efeito. É por este mecanismo que os berços aquecidos fornecem calor aos bebês.

32.3.3 Convecção

Forma pela qual ocorre perda de calor da pele do RN para o ar ao seu redor.

O principal fator desencadeante dessa perda é o fluxo de ar frio na pele ou mucosas.

A manutenção das portinholas das incubadoras fechadas, assim como a lateral dos berços aquecidos levantadas, são importantes métodos de prevenção deste tipo de perda de calor.

32.3.4 Condução

Trata-se da perda de calor do RN para a superfície fria em contato com ele. Geralmente essa perda é pequena, pois os RN são colocados em superfícies aquecidas.

32.4 Monitorização da temperatura

A temperatura do RN está em constante interação com a do ambiente e, portanto, em constante mudança. Por esse motivo, precisa ser avaliada com frequência e preferencialmente de forma contínua. A temperatura central pode ser obtida de forma intermitente por via axilar (preferencialmente com termômetro digital) ou contínua por meio de sensor abdominal. A temperatura periférica pode ser aferida nos membros, mais comumente nos pés.

Não se recomenda a avaliação da temperatura retal, pois sua aferição tem risco de lesão de mucosa, não permite avaliação contínua e varia conforme a profundidade de inserção do termômetro e presença de evacuação.^{4,5}

Como a pele do abdome não apresenta vasoconstrição, a temperatura da pele sobre o fígado tem sido bastante utilizada como indicador da temperatura central. Nesse caso, coloca-se o sensor na linha média da porção superior do abdome, estando o RN em posição supina. Outra opção é colocar o sensor no dorso do RN, na região escapular.

A medida isolada da temperatura indica se o RN está mantendo ou não o calor do corpo, mas não permite saber o gasto energético para tal. A monitorização contínua da temperatura central e da periférica pode detectar o estresse do frio antes que ocorra diminuição da temperatura central, pois a temperatura periférica diminui primeiro, aumentando a diferença entre elas, que normalmente varia de 0,5 a 1,0 °C. Diferença superior a 2°C geralmente é devida ao estresse do frio, mas pode ocorrer na hipovolemia (associada a outros sinais de alteração hemodinâmica), e também pode refletir aumento na temperatura central no RN séptico.^{4,5,8}

32.5 Hipotermia

32.5.1 Definição

A Organização Mundial de Saúde⁹ define como faixa de normalidade a temperatura do RN de 36,5 a 37°C e classifica a hipotermia conforme a gravidade:

- **Potencial estresse do frio (hipotermia leve): temperatura entre 36,0 e 36,4°C.**
 - **Hipotermia moderada: temperatura entre 32,0 e 35,9°C.**
 - **Hipotermia grave: temperatura menor que 32,0°C.**
-

32.5.2 Fatores de risco

Os fatores de risco para hipotermia podem ser agrupados em duas categorias:

Fatores do RN: 4,10

- Idade gestacional.
- Peso de nascimento.
- Asfixia.
- Sepses.
- Outras doenças.

Fatores ambientais:

- Baixa temperatura na sala de parto.
 - Transporte neonatal.
 - Controle inadequado do ambiente térmico.
-

A Organização Mundial de Saúde recomenda que todos os RN sejam mantidos em temperatura ambiental de no mínimo 25°C.⁹

32.5.3 Quadro clínico

As manifestações clínicas da hipotermia são inespecíficas, incluindo, entre outras:

-
- Sucção débil.
 - Hipotonia.
 - Letargia.
 - Taquipneia ou apneia.
 - Taquicardia ou bradicardia.
 - Tremores.
 - Quedas na saturação de O₂.
 - Acidose.
 - VasoconstriçãoPele com coloração vermelho brilhante (falha na dissociação da oxihemoglobina).
 - Edema ou esclerema (devido alteração na permeabilidade capilar).
-

A hipotermia leva à diminuição da produção de surfactante e aumento do consumo de oxigênio e causa depleção das reservas calóricas, contribuindo para o desenvolvimento ou agravamento de insuficiência respiratória. Na hipotermia grave pode ocorrer hipotensão, bradicardia, respiração irregular, diminuição de atividade, sucção débil, diminuição de reflexos, náuseas e vômitos, acidose metabólica, hipoglicemia, hipercalemia, azotemia, oligúria e, algumas vezes, sangramento generalizado, hemorragia pulmonar e óbito. No Quadro 2 estão apresentadas as principais repercussões físicas da hipotermia.^{2,7}

Quadro 2 - Repercussões clínicas da hipotermia no RN

Alterações fisiológicas:

- Diminuição da produção de surfactante
- Aumento no consumo de oxigênio
- Acidose metabólica
- Hipoglicemia
- Diminuição do débito cardíaco
- Aumento na resistência vascular periférica

Alterações se mantida por períodos prolongados:

- Dificuldade na adaptação à vida extrauterina
- Hipóxia
- Desconforto respiratório
- Dificuldade em ganhar peso
- Distúrbio de coagulação
- Insuficiência renal
- Enterocolite necrosante
- Hemorragia peri-intraventricular
- Morte

Dois grupos de RN merecem especial atenção devido à maior frequência de hipotermia na admissão e sua associação com óbito: RN prematuros muito pequenos e os nascidos fora do serviço e submetidos a transporte.^{4,11}

Hipotermia logo após o nascimento ocorre em pelo menos 25% dos RN prematuros de baixo peso e atinge cerca de 50% dos RN prematuros de muito baixo peso e dos menores de 34 semanas de idade gestacional.³ No estudo multicêntrico EPICure, temperatura inferior a 35°C na admissão em UTI neonatal ocorreu, respectivamente, em 58%, 43% e 30% dos RN prematuros com 23, 24 e 25 semanas de idade gestacional. A baixa temperatura na admissão é fator de risco para óbito.^{5,11,12} A importância da temperatura corporal como indicador de prognóstico é evidenciada pela inclusão da temperatura como um dos itens de avaliação nos escores de risco neonatal, seja o CRIB – Clinical Risk Index for Babies, ou o SNAPPE – Score for Neonatal Acute Physiology– Perinatal Extension.²

32.5.4 Tratamento

O reaquecimento pode ser feito por meio de calor radiante ou incubadora, e de forma rápida ou gradual, não havendo evidências de que um método seja melhor do que o outro. O importante é reaquecer o RN de forma cuidadosa e sob monitorização, com medida da temperatura a cada 15 minutos após cada aumento de temperatura na incubadora ou no berço de calor radiante.

A tendência atual é aquecer o RN hipotérmico utilizando fonte de calor radiante, tendo como segunda opção o aumento gradativo da temperatura da incubadora, ajustando-a em 1 a 2 °C acima da temperatura do RN, seguindo-se com aumento de 1°C por hora até que haja normalização da temperatura do RN.

O reaquecimento não monitorizado pode levar a complicações como hipertermia, apneia, hipotensão e convulsões.

32.5.5 Prevenção

Todos os esforços devem ser feitos no sentido de prevenir a hipotermia, o que pode ser feito adotando-se várias medidas, geralmente simples, ao nascimento, no transporte e na unidade neonatal.

32.5.5.1 Ao nascimento

Os cuidados de rotina incluem:

-
- **Manter a temperatura da sala de parto maior ou igual a 25°C.**
 - **Ligar a fonte de calor radiante antes do nascimento e preaquecer os campos.**
 - **Recepcionar o RN em campos aquecidos e colocá-lo sob calor radiante.**
 - **Secar e remover os campos úmidos.**
-

É desejável que no final da assistência em sala de parto a temperatura axilar do RN esteja em torno de 36,5°C.¹³ Entretanto, apenas com os cuidados rotineiros o risco de hipotermia é elevado nos RN de muito baixo peso. Nesses casos, são necessárias intervenções adicionais para prevenir a perda de calor, que englobam duas categorias: barreiras contra perda de calor e fonte externa de calor.¹³

Barreiras contra perda de calor

São várias as barreiras que se podem criar, devendo ser considerados:

- **Uso de gorro de algodão:** é bastante útil, pois a cabeça corresponde a grande área de superfície corporal para perda de calor. Para ser eficaz, deve ser de algodão, pois quando confeccionado com outros materiais (malha, algodão ortopédico, lã), não se mostrou benéfico.³
- **Cobertura oclusiva com filme de polietileno, polivinil ou poliuretano:** envolver o RN prematuro em filme plástico utilizado em RN pré-termo reduz a perda evaporativa da pele e propicia temperatura mais elevada à admissão em RN pré-termo com idade gestacional

menor que 32 semanas. Os riscos dessa intervenção estão relacionados à hipertermia, lesão e alteração da colonização de pele, o que precisa ser mais bem estudado.³

- **Uso de saco plástico:** é a intervenção mais estudada e que apresenta resultados mais satisfatórios. É recomendada pelo Programa de Reanimação Neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria em conjunto com a Academia Americana de Pediatria, desde 2006, para todo RN prematuro menor que 28 semanas. O RN deve ser colocado dentro de saco plástico de polietileno (30 x 50cm) envolvendo todo o corpo até a altura do pescoço, imediatamente após ser colocado sob fonte de calor radiante, sem ser secado e antes de serem iniciados os procedimentos de reanimação.¹³ Vários estudos randomizados, com RN prematuros menores que 30 semanas, evidenciaram que o uso de saco plástico proporciona maior temperatura na admissão na unidade neonatal e diminui o risco de hipotermia. A cada 3 a 4 RN prematuros submetidos a essa intervenção evita-se um caso de hipotermia, sendo o benefício significativo nos menores que 28 semanas.^{4,6,13} O saco plástico tem sido utilizado para RN prematuros menores que 1.500g.

Fonte externa de calor

- **Uso de colchão térmico:** este artefato não é facilmente disponível no Brasil. Seu uso tem se mostrado benéfico para RN prematuros de muito baixo peso, mas há necessidade de mais estudos para confirmar a efetividade e a segurança dessa fonte de calor, principalmente quanto ao risco de hipertermia e queimaduras.^{3,4,6,14}
- **Contato pele a pele:** iniciado logo após o nascimento, é uma prática benéfica para RN saudáveis, porém pouco estudada em RN prematuros. Favorece a amamentação e o vínculo mãe-filho e promove liberação de ocitocina materna, que produz aumento na temperatura da pele materna, funcionando como fonte de calor para o RN. Em RN prematuros com peso de nascimento acima de 1.200g e em boas condições de vitalidade, documentou-se que o contato pele a pele diminui o risco de hipotermia nas primeiras horas de vida, sem efeitos adversos.^{4,6}

Na prática diária, no nascimento do RN prematuro de muito baixo peso, além do controle da temperatura ambiente, as medidas para fornecer calor ou diminuir a sua perda têm sido usadas de forma associada, como por exemplo, o uso de saco plástico e de gorro ou, se o RN estiver mais estável, gorro e contato pele a pele.

32.5.5.2 Controle térmico durante o transporte

O transporte do RN deve ser realizado em incubadora de transporte previamente aquecida. Mesmo assim, pode haver perda de calor por radiação, especialmente em clima frio. As alternativas para diminuir essa perda incluem: cobrir a incubadora, usar colchão aquecido e manter o RN prematuro no saco plástico. Nos pacientes em ventilação mecânica, recomenda-se aquecer e umidificar os gases do ventilador, para evitar perda de calor pelo trato respiratório.^{2,4,5}

No caso do transporte de um serviço para outro, o RN prematuro deve estar normotérmico antes de ser transportado e sua temperatura deve ser monitorizada durante o transporte. Para mais detalhes sobre transporte, ver capítulo 8 – volume 1 desta obra.

32.5.5.3 Cuidados térmicos na unidade neonatal

A temperatura de admissão dos RN prematuros na unidade neonatal deve ser de pelo menos 36°C. As primeiras 12 horas de vida são críticas na estabilização térmica do RN pré-termo, pois, nesse período, geralmente vários procedimentos e manipulações são necessários.

Todo RN deve ser mantido em ambiente de termoneutralidade, ou seja, na faixa de temperatura ambiental na qual a taxa metabólica é mínima e a temperatura corporal é mantida sem alteração na produção ou perda de calor.

Para RN a termo, o ambiente termoneutro nas primeiras horas de vida situa-se entre 32–34°C, mas a faixa de termoneutralidade varia em função do peso de nascimento e das idades gestacional e pós-natal, atingindo 35°C ou mais para RN prematuros de muito baixo peso nos primeiros dias de vida, conforme mostra a Tabela 1, elaborada com base nos dados de Scopes e Ahmed.¹⁵

Tabela 1 - Faixas de ambiente termoneutro nas primeiras semanas de vida, conforme peso de nascimento, idade gestacional e pós-natal

	Peso ao nascer e idade gestacional		
	<1.500g < 34 sem	1500–2.499g 34–36 sem	≥ 2.500g ≥ 37 sem
1º dia de vida	33,5 a ≥ 35º	32 a 34º	31 a 34º
2º dia de vida	33 a 35º	31,5 a 33,5º	30,5 a 33,5º
3º dia de vida	33 a 34º	31,2 a 33,4º	30,1 a 33,2º
4º dia de vida	33 a 34º	31 a 33,2º	29,8 a 32,8º
5 - 14 dias de vida	33 a 34º	31 a 33º	29 a 32,5º

Vários recursos podem ser usados para obter o ambiente de termoneutralidade, destacando-se: incubadora e berço aquecido.

Incubadora

RN prematuros que necessitam de cuidados intensivos rotineiramente são mantidos despidos em incubadoras para facilitar o acesso a eles, a monitorização e os cuidados. Entretanto, essa condição compromete a homeostasia térmica, aumentando a perda de calor nesses RN. Assim, logo que estáveis, os RN prematuros devem ser vestidos.

Na incubadora, o ar é aquecido por convecção forçada, ou seja, pela circulação de ar quente em alta velocidade, mantendo o ambiente estável. Entretanto, a temperatura interna da incubadora altera-se cada vez que as portinholas são abertas, por isso deve-se abri-las o mínimo possível.

A temperatura da incubadora é autocontrolada de duas formas:^{4,5}

- **Pela temperatura do ar, mantendo o ambiente térmico estável.**
 - **Por sensor de temperatura cutânea abdominal, que permite o ajuste automático do calor gerado pela incubadora para manter constante a temperatura do RN.**
-

Mesmo com o uso de incubadora, pode ser difícil estabilizar a temperatura dos RN prematuros, especialmente os muito pequenos, para os quais alguns tipos de incubadoras são mais adequados.

São os seguintes os tipos de incubadoras:

- Incubadora de parede simples: a temperatura da parede da incubadora é 2 a 4°C menor que a temperatura do ar em seu interior, propiciando perda de calor por radiação. Para minimizar essa perda, nos pequenos RN prematuros, recomenda-se o uso de incubadora de dupla parede.
- Incubadora de parede dupla: a parede interna rodeada por ar quente diminui a perda de calor por radiação. É um equipamento útil no transporte e nos cuidados aos RN prematuros de muito baixo peso. Propicia melhor estabilidade térmica, com menor perda e necessidade de produção de calor e menor consumo de oxigênio pelo RN, em comparação com a incubadora de parede simples, mas não influencia no prognóstico do RN prematuro.
- Incubadora umidificada: as incubadoras modernas têm sofisticados sistemas de vaporização, que podem proporcionar temperatura e umidificação elevadas, sem condensação

de água (o que aumenta o risco de infecção). É a melhor opção para RN prematuros extremos, que geralmente necessitam de temperatura ambiental elevada (36°C ou mais) e, se a umidade relativa do ar for baixa, apresentam grande perda transepidérmica de água.

Para diminuir a perda evaporativa e a instabilidade térmica, melhorar o balanço hidroeletrólítico e manter a integridade da pele, recomenda-se que os RN pré-termo menores que 30 semanas de idade gestacional e os menores que 1.000g sejam mantidos em incubadoras com alto grau de umidificação durante as primeiras semanas de vida.

Deve-se iniciar mantendo-se a umidade relativa em torno de 80% na primeira semana e reduzindo-a gradualmente durante a segunda semana conforme estabilidade no controle térmico do RN prematuro.

Ainda não há consenso quanto ao nível ideal de umidificação; o efeito de diferentes graus de umidificação na morbimortalidade do RN prematuro está em estudo.

Calor radiante (berço aquecido)^{2,4,10}

É geralmente utilizado para recepção do RN prematuro na unidade e também para realização de procedimentos. Durante a realização de procedimentos, é importante monitorizar a temperatura do RN, pois ele fica coberto com campos estéreis e, assim, o calor radiante pode não atingir sua pele.

O berço aquecido emite energia infravermelha, facilmente absorvida pela pele e transformada em calor. A temperatura é mantida pelo calor radiante, que provoca aumento da perda transepidérmica de água, o que deve ser previsto no balanço hídrico do RN. Cobrir o RN com campo aquecido ou cobertor plástico ajuda a minimizar esse problema.

Berço aquecido ou incubadora: qual o melhor?^{4,10}

A taxa metabólica basal do RN prematuro é maior no berço aquecido que na incubadora, mas não existe estudo que mostre diferenças dessas intervenções quanto ao prognóstico.

Estudo randomizado com RN pré-termo menores que 33 semanas mostrou que o berço aquecido (comparado com a incubadora umidificada de dupla parede) promoveu aquecimento mais rápido nas primeiras horas de vida e menor incidência de hipotermia no primeiro dia, mas houve necessidade de maior oferta hídrica nos primeiros dias de vida. O ganho de peso e o tempo de internação não diferiram.¹⁶

Em revisão sistemática da literatura sobre os efeitos do berço aquecido versus incubadora no balanço hidroeletrólítico, na morbidade e na mortalidade de RN prematuros, a única

diferença foi a maior perda insensível de água no berço aquecido, 0,94mL/kg/h, o que deve ser considerado no balanço hídrico diário. Nessa revisão, não se obteve evidência suficiente para recomendar a melhor prática.¹⁷

Embora não haja consenso, na maioria das unidades neonatais o uso de incubadora na assistência inicial aos RN prematuros de muito baixo peso é uma prática rotineira.

Quando transferir a criança para o berço comum

É importante que o profissional saiba reconhecer o momento mais apropriado para a transferência do RN prematuro da incubadora para o berço comum, sem risco de aumentar o gasto energético para manter a temperatura, o que compromete a evolução ponderal e retarda a alta hospitalar. Não há critérios estabelecidos para essa transição, que geralmente ocorre com base na experiência da equipe. Tem sido adotado, em alguns serviços, o critério arbitrário do peso em torno de 1.700g. Entretanto, não há evidência de que esse peso seja o ideal, e deve-se considerar que a estabilidade térmica do RN prematuro depende de vários fatores: grau de prematuridade, idade pós-natal, peso de nascimento e sua adequação para a idade gestacional. É importante que esse procedimento seja feito de forma gradual, o que inclui vestir a criança, colocar gorro e reduzir progressivamente a temperatura da incubadora. Se o RN prematuro mantiver estabilidade térmica, poderá ser colocado em berço comum.

Outros cuidados no controle térmico do RN prematuro^{1,2,4,5,10}

- Manutenção da integridade da pele. A fragilidade da pele dos RN prematuros favorece lesões que resultam em aumento da perda insensível de água e do risco de infecção. Manter a integridade da pele é importante e adesivos devem ser mantidos o menor tempo possível. Cobrir a pele com películas adesivas transparentes reduz a perda insensível de água, mas pode causar lesões.

O uso de emolientes melhora as condições da pele do RN prematuro, porém aumenta o risco de infecção por estafilococos coagulase negativo e, por isso, não é recomendado.

- Cuidado na assistência ventilatória. Adequada umidificação e aquecimento da mistura gasosa (de 35 a 38°C) são necessários para reduzir a perda evaporativa de calor por meio do trato respiratório de RN prematuros sob ventilação mecânica.
- Fototerapia. A preocupação com a fototerapia relaciona-se ao risco de aquecimento excessivo e aumento da perda transepidermica de água. Os aparelhos de fototerapia modernos produzem pouco calor, mas mesmo assim pode ser necessário reduzir a temperatura da incubadora para evitar aumento da temperatura corporal do RN pré-termo. O efeito da fototerapia na perda transepidermica de água é variável e controverso. Recomenda-se que o balanço hídrico seja monitorado individualmente e ajustado se necessário.

- Posição Canguru. Foi proposta na década de 70 como uma alternativa aos cuidados tradicionais para RN de baixo peso estáveis. Visa mantê-los aquecidos (sem usar incubadora), favorecer a amamentação e o vínculo mãe-filho e diminuir o tempo de internação. Tem sido utilizado com bons resultados no Brasil. Mais informações sobre o Método Canguru podem ser encontradas no capítulo 33 – volume 4 desta obra.
- Preaquecimento dos fluidos para infusão intravenosa, especialmente se o volume for grande, como na exsanguineotransusão e na expansão com soro fisiológico.¹
- Cuidados em berço comum. Uma proposta em estudo, mas ainda sem evidências suficientes para ser recomendada, é o cuidado do RN prematuro em berço comum, associado com intervenções adicionais para manter a homeostasia térmica, tais como colocar roupa no RN, uso de colchão térmico e de cobertor e aumento da temperatura ambiental da unidade. As vantagens dessa proposta seriam menor custo, mais fácil acesso para a equipe de cuidadores e também para os familiares, propiciando percepções e sentimentos mais positivos nas mães. A desvantagem seria o aumento de risco de infecção devido à maior manipulação. Os potenciais benefícios e riscos dessa proposta precisam ser mais bem investigados em novos estudos, antes que seu uso seja recomendado.⁴

Recomendações práticas nos cuidados neonatais

As seguintes recomendações são importantes para o controle térmico do RN prematuro:

- O exame físico do RN prematuro deve ser realizado sob fonte de calor radiante e, se o exame for demorado, um sensor de temperatura deve ser colocado na pele para monitorização.
- A utilização de gorros é útil para reduzir a perda de calor pela cabeça.
- Deve-se transportar o RN em incubadora aquecida e realizar procedimentos em berço de calor radiante.
- Na UTI manter o RN prematuro na incubadora, em ambiente termoneutro. Nas unidades que adotam o Método Canguru, este deve ser estimulado.
- RN prematuros estáveis devem ser vestidos, exceto quando estiverem em contato pele a pele.

Há uma série de procedimentos que podem ser adotados ao nascimento para prevenir a perda de calor. Referidos como corrente quente, envolvem dez passos, listados a seguir:⁸

- Aquecimento da sala de parto (temperatura ambiental de 25°C).
- Secagem do RN. RN prematuros com menos de 28 semanas: não secar e colocar em saco de polietileno, que só será retirado na unidade neonatal .
- Contato pele a pele (a depender da idade gestacional e da vitalidade do RN).
- Aleitamento materno (a depender da idade gestacional e da vitalidade do RN).
- Adiamento do banho e da pesagem.
- Uso de roupas e colchão aquecidos.
- Manutenção da mãe e bebê juntos.
- Transporte com aquecimento.
- Ressuscitação com aquecimento.
- Treinamento e consciência da equipe de cuidadores: é fundamental.

32.6 Hipertermia

Esta condição não é frequente em RN prematuros, mas são importantes os riscos da exposição fetal à febre materna e a associação entre hipertermia fetal/neonatal e lesão cerebral.

32.6.1 Definição, causas e peculiaridades^{3,4,10}

Hipertermia é definida como temperatura corporal acima de 37,5°C.

As causas podem ser distribuídas em três grupos:

- Condições associadas com febre materna: anestesia peridural, corioamnionite, infecção urinária.
- Condições do RN: infecção, desidratação, disfunção do sistema nervoso central, medicações.
- Condições ambientais propiciando superaquecimento: ambiente muito quente, falha no servo-controle do berço ou da incubadora, ou falha dos alarmes.

Na hipertermia de causa ambiental, o RN encontra-se menos ativo, com vasodilatação cutânea, postura em extensão e com temperaturas central e periférica iguais. RN prematuros são capazes de responder ao estresse do calor.

Na sepse a vasoconstrição é frequente e as extremidades são, em geral, 2 a 3°C mais frias que o tronco. RN com sepse, meningite ou pneumonia podem apresentar temperatura acima de 38°C, porém é comum a ausência de febre, especialmente nos RN prematuros com quadro infeccioso, em que é mais comum a hipotermia.

No RN a termo ou prematuro tardio em aleitamento materno exclusivo, a febre pode ser sintoma de desidratação hipernatrêmica causada pela ingestão insuficiente de leite, devido a dificuldades no aleitamento materno.

A desidratação pode ocorrer nos primeiros dias de vida ou nas primeiras semanas após a alta hospitalar.

Importante: esse problema pode ser prevenido com a devida atenção e suporte ao aleitamento materno.

Nesses casos, com a reidratação do RN a febre desaparece. Outros sinais e sintomas geralmente presentes são perda acentuada de peso, icterícia e sucção inadequada. Quando o diagnóstico é tardio e o quadro é grave, pode haver insuficiência renal, aumento das enzimas hepáticas, coagulação intravascular disseminada, convulsões e, inclusive, levar à morte.¹⁸

O tratamento da hipertermia deve incluir intervenção sobre o problema de base desencadeante do quadro.

32.6.2 Efeitos adversos^{3,4,19,20}

O cérebro é bastante sensível a alterações térmicas. O aumento na temperatura corporal nos primeiros 15 minutos após um episódio isquêmico piora a lesão cerebral na fase de reperfusão pós-isquemia.

Os possíveis mecanismos relacionados com esse efeito incluem liberação de radicais livres e de neurotransmissores excitatórios, como o glutamato, disfunção da barreira hematoencefálica e aceleração do processo de proteólise.

A hipertermia pode ocorrer espontaneamente no RN, durante a fase de reperfusão pós-isquemia cerebral.

32.6.3 Efeitos da febre materna no feto e RN²⁰

A febre materna no momento do parto está associada a maior ocorrência de depressão neonatal, convulsão e pior prognóstico neonatal, incluindo aumento no risco de encefalopatia e paralisia cerebral de causa não explicada.

Até o momento, não há recomendação específica para a assistência imediata aos RN que apresentam temperatura elevada ao nascimento.

Referências

1. KNOBEL, R.; HOLDITCH-DAVIS, D. Thermoregulation and heat loss prevention after birth and during neonatal intensive care unit stabilization of extremely low-birthweight infants, **JOGNN**, [S. l.], v. 36, p. 280–287, 2007.
2. LYON, A. Temperature control in the neonate, **Pediatr. Child Health**, [S. l.], v. 18, p. 155–160, 2008.
3. LAPTOOK, A. R.; WATKINSON, M. Temperature management in the delivery room, **Semin. Fetal Neonatal Med.**, [S. l.], v. 13, p. 383–391, 2008.
4. RUGOLO, L. M. S. S.; BENTLIN, M. R.; LYRA, J. C. Controle térmico do RN pré-termo. **PRORN- Programa de Atualização em Neonatologia**, [S. l.], v. 1, p. 39–77, 2008.
5. LYON, A. Applied physiology: temperature control in the newborn infant, **Curr. Pediatrics**, [S. l.], v. 14, p. 137–144, 2004.
6. WATKINSON, M. Temperature control of premature infants in the delivery room, **Clin. Perinatol.**, [S. l.], v. 33, p. 43–53, 2006.
7. SOLL, R. F. Heat loss prevention in neonates, **J. Perinatol.**, [S. l.], v. 28, p. 557–559, 2008.
8. ELLIS, J. Neonatal hypothermia, **J. Neonatal Nursing**, [S. l.], v. 11, p. 76–82, 2005.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Thermal protection of the newborn: a practical guide**. Geneva: World Health Organization. 1997. p. 17–22.
10. ESPIRIDIANO, S.; RUGOLO, L. M. S. S. Termorregulação. In: RUGOLO, L. M. S. S. (Ed). **Manual de neonatologia da Sociedade de Pediatria de São Paulo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000. p. 51–55.
11. COSTELOE, K. et al. The EPICure study: outcome to discharge from hospital for infants born at the threshold of viability. **Pediatrics**, [S. l.], v. 106, p. 659–671, 2000.
12. MATHUR, N. B.; KRISHNAMURTHY, S.; MISHA, T. K. Evaluation of WHO classification of hypothermia in sick extramural neonates as predictor of fatality. **J. Trop. Pediatr.**, [S. l.], v. 51, p. 341–345, 2005.
13. KATTWINKEL, J. **Textbook of neonatal resuscitation**. 5. ed. Chicago: American Academy of Pediatrics/American Heart Association, 2006.
14. MCCALL, E. M. et al. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/ or low birthweight babies. In: **The Cochrane Database of Systematic Reviews**. 2008, Issue 1. Art. No.: CD004210. DOI: 10.1002/14651858.CD004210.pub3.

15. SCOPES, J. W.; AHMED, I. Range of critical temperatures in sick and premature newborn babies. **Arch. Dis. Child.**, [S. l.], v. 41, p. 417-419, 1966.
16. MEYER, M. P. et al. A clinical comparison of radiant warmer and incubator care for preterm infants from birth to 1800 grams. **Pediatrics**, v. 108, p.395-401, 2001.
17. FLENADY, V.; WOODGATE, P. G. Radiant warmers versus incubators for regulating body temperature in newborn infants Cochrane Database of Systematic Reviews. In: **The Cochrane Library**. Issue 3, Art. No. CD000435. DOI: 10.1002/14651858.CD000435.pub1
18. UNAL, S. et al. Breast-feeding associated hypernatremia: Retrospective analysis of 169 term newborns. **Pediatr. Intern.**, [S. l.], v. 50, p. 29-34, 2008.
19. PERLMAN, J. M. Hyperthermia in the delivery: potential impact on neonatal mortality and morbidity. **Clin. Perinatol.**, [S. l.], v. 33, p. 55-63, 2006.
20. LIEBERMAN, E. et al. Intrapartum maternal fever and neonatal outcome. **Pediatrics**, [S. l.], v. 105, p. 8-13, 2000.



Atenção Humanizada ao Recém-Nascido de Baixo Peso: Método Canguru **33**

A Atenção Humanizada ao Recém-Nascido de Baixo Peso - Método Canguru é uma política de saúde instituída pelo Ministério da Saúde no contexto da humanização da assistência neonatal. É regulamentada por norma técnica lançada em dezembro de 1999, publicada em 5 de julho de 2000 pela Portaria Ministerial nº 693 e atualizada pela Portaria GM nº 1683 de 12 de julho de 2007.¹

O Método Canguru é uma tecnologia que vem mudando o paradigma da assistência neonatal no Brasil porque amplia os cuidados prestados ao bebê e agrega a necessidade de uma atenção voltada para os pais, irmãos, avós e redes de apoio familiar e social. Essa abrangência deriva da compreensão de que:

O sucesso do tratamento de um RN internado em UTI neonatal não é determinado apenas pela sua sobrevivência e alta hospitalar, mas também pela construção de vínculos que irão garantir a continuidade do aleitamento materno (AM) e dos cuidados após a alta.

Todos os anos nascem no mundo 20 milhões de RN de baixo peso, muitos em consequência de partos prematuros. Isso contribui de maneira substancial para a elevada taxa de mortalidade neonatal ainda existente em várias regiões, principalmente nos países pobres.²

Tal fato configura importante problema de saúde pública, sobretudo para os países em desenvolvimento, refletido no alto percentual de abandono e altas taxas de morbimortalidade neonatal e materna.³

Nesse cenário, as ações visando à ampliação, à organização e à qualificação da assistência materna e neonatal passaram a integrar, desde o final da década de 90, a agenda de políticas prioritárias nos diferentes âmbitos de gestão do sistema de saúde brasileiro. Especificamente em relação ao cuidado ao RN de risco, as estratégias visando garantir estrutura adequada na sala de parto e nas unidades intermediárias ou intensivas devem ser necessariamente acompanhadas pela garantia de práticas assistenciais reconhecidas por sua maior efetividade não apenas na redução da mortalidade, mas também em desfechos que garantam boa qualidade de vida aos bebês egressos do cuidado intensivo neonatal.

A implantação do Método Canguru também deve ser entendida no contexto da humanização como eixo norteador das práticas de atenção e gestão em todas as instâncias do SUS.

Humanizar é ofertar atendimento de boa qualidade, articulando os avanços tecnológicos com acolhimento, melhoria dos ambientes de cuidado dos pacientes e das condições de trabalho dos profissionais.⁴

33.1 Conceito

Método Canguru é um tipo de assistência neonatal que implica em contato pele a pele o mais cedo possível entre os pais e o RN, de forma crescente e pelo tempo que ambos entenderem ser prazeroso e suficiente, promovendo autonomia e competência parental a partir do suporte da equipe, da interação familiar e de redes sociais.³

A prática do Método Canguru envolve, portanto, a equipe de saúde, o bebê, o pai, a mãe, os irmãos, os avós e as redes de apoio familiar e social. Todos esses sujeitos e suas relações estão em jogo na dinâmica do cuidado humanizado.

Destacam-se como pilares do Método:

- **Acolhimento ao bebê e à sua família.**
- **Respeito às individualidades.**
- **Promoção de vínculos.**
- **Envolvimento da mãe nos cuidados do bebê.**
- **Estímulo e suporte para o AM.**
- **Construção de redes de suporte.**

É por toda essa abrangência e complexidade que o Método Canguru não pode ser confundido nem considerado como sinônimo de posição canguru.

A compreensão dessa diferença é fundamental. A prática do Método Canguru não visa apenas ao contato pele a pele, o qual pode, até mesmo, ser utilizado de forma mecânica como mais uma técnica, dentre outras tantas, no dia a dia das unidades neonatais. A posição canguru, no Brasil, de acordo com a Norma do Ministério da Saúde, é utilizada como parte do Método.

Colocar o RN em posição canguru consiste em mantê-lo com o mínimo de roupa possível para favorecer o contato pele a pele com a mãe ou com o pai, que devem, portanto, estar com o tórax descoberto. Recomenda-se, para o bebê, apenas o uso de fraldas. Em regiões mais frias, podem também ser utilizados luvas, meias e gorro. O bebê é colocado contra o peito, em decúbito prono na posição vertical.³

Após a organização da postura, podem ser utilizadas faixas de diversos modelos e inclusive a própria roupa da mãe ou do pai. As diversas possibilidades devem ser utilizadas de acordo com a cultura local e com o clima. Em regiões muito quentes, recomenda-se que a faixa seja de malha leve, que pode funcionar como blusa, se a mãe se sentir à vontade. Em regiões

mais frias, é necessário que seja utilizado agasalho ou cobertor sobre a faixa. Lembrar que a temperatura da mãe se eleva buscando garantir o aquecimento necessário para o bebê⁵ e que o objetivo é sempre proporcionar segurança e conforto.

Como está claro no próprio conceito, não existe determinação quanto ao tempo que o bebê deve permanecer em posição canguru. Essa é uma decisão partilhada com os pais que, se desejarem, podem utilizá-la por tempo integral. Recomenda-se, no entanto, que após ser colocado na posição, o bebê não seja retirado em um tempo muito curto, devendo permanecer pelo menos durante uma hora, considerando que precisa de tempo para se organizar e depois entrar em sono profundo, o que é muito importante para o desenvolvimento cerebral e sua recuperação.⁶

33.2 Vantagens

São muitas as vantagens que, ao longo dos anos, vêm sendo atribuídas ao Método Canguru. Segundo o manual técnico do Ministério da Saúde destacam-se:³

- **Redução do tempo de separação pai-mãe-filho.**
- **Aumento do vínculo pai-mãe-filho.**
- **Estímulo ao AM, permitindo maior frequência, precocidade e duração.**
- **Aumento da competência e confiança dos pais no cuidado do filho, inclusive após a alta hospitalar.**
- **Adequado controle térmico.**
- **Melhor relacionamento da família com a equipe de saúde.**
- **Estímulo sensorial adequado.**
- **Redução de infecção hospitalar.**
- **Redução do estresse e da dor dos RN.**
- **Melhor qualidade do desenvolvimento neurocomportamental e psicoafetivo dos RN de baixo peso.**

33.3 Bases científicas do Método Canguru

O Método Canguru é, hoje, utilizado em todos os continentes, e muitas pesquisas têm sido realizadas buscando evidências científicas para sua utilização.

No Brasil, foi desenvolvida uma pesquisa quali-quantitativa, multicêntrica, realizada em 16 unidades neonatais, comparando a evolução de 985 RN com peso de nascimento entre 500 e 1.749g internados em unidades canguru e em unidades convencionais. O estudo mostrou que o tempo médio de internação e as intercorrências clínicas nas unidades intermediária ou canguru foram iguais entre os grupos e, nas unidades canguru, houve vantagens como melhor desempenho em relação ao AM.⁷

Outros resultados positivos foram apontados em relatório disponível no sítio do Ministério da Saúde.⁸ As crianças tratadas nas unidades canguru apresentaram menores percentuais de reinternação em relação ao grupo controle e as mães relataram maior apoio das equipes de saúde e de suas redes familiar e social. Na parte qualitativa da pesquisa, as mães que participaram do Método Canguru identificaram melhor o seu papel junto ao filho e sentiam-se mais confiantes ao levar o bebê para casa.⁸

Destacam-se também outras pesquisas importantes para compreender a contribuição do método na evolução clínica, crescimento e desenvolvimento e qualidade de vida do bebê. Revisão sistemática da *Cochrane* apontou redução da taxa de morbidades graves em RN que praticaram o Método Canguru.⁹

Outra pesquisa envolvendo 488 mães de bebês pré-termo constatou que aquelas que realizaram o Método sentiram-se mais competentes e apresentaram melhor percepção das competências do bebê. Além disso, referiram menor estresse, mesmo quando a estadia hospitalar foi prolongada.¹⁰

Outras evidências têm contribuído para fortalecer a importância do contato pele a pele, como redução de dor durante punções e procedimentos^{11,13} e aumento da duração do sono profundo, contribuindo para melhor evolução clínica.¹⁴

O Método Canguru pode significar mudança na história de vida de um bebê egresso de UTI neonatal e sua família.

33.4 Aplicação

O método é desenvolvido em três etapas.³

33.4.1 Primeira etapa

A primeira etapa pode começar no acompanhamento pré-natal de uma gestante de risco e segue todo o período da internação do RN na UTI neonatal. São passos fundamentais para a aplicação do método:

- Acolher os pais e a família na unidade neonatal.
- Não sobrecarregar os pais com muitas informações.
- Esclarecer sobre as condições de saúde do RN, os cuidados a ele dispensados, a equipe, as rotinas e o funcionamento da unidade neonatal, de acordo com as demandas e necessidades.
- Estimular o acesso livre e precoce dos pais à UTI, sem restrições de horário e tempo de permanência.
- Garantir que a primeira visita seja acompanhada por alguém da equipe de saúde.

- Propiciar aproximação progressiva, facilitando o toque, os cuidados e o contato pele a pele.
- Oferecer suporte e orientação para a amamentação ou para a ordenha de leite.
- Estimular a participação do pai em todas as atividades desenvolvidas.
- Assegurar a atuação dos pais e da família como importantes moduladores para o bem-estar do bebê.
- Facilitar aos pais o reconhecimento das peculiaridades do seu bebê e de suas competências.
- Garantir à puérpera a permanência na unidade hospitalar pelo menos nos primeiros cinco dias após o parto, oferecendo suporte assistencial necessário.
- Diminuir os níveis de estímulos ambientais adversos da unidade neonatal, tais como odores, luzes e ruídos, garantindo ao bebê medidas de proteção contra estresse.
- Proporcionar posicionamento adequado do bebê e medidas contra dor, propiciando maior conforto, organização e melhor padrão de sono, favorecendo assim o desenvolvimento.
- Executar procedimentos como pesagem, higiene, aspiração de tubo orotraqueal e punções, buscando a organização e o bem-estar do bebê. Os pais, se desejarem, podem dar uma importante ajuda.
- Garantir cadeira adequada para a mãe e espaço que permita seu descanso.
- Desenvolver oficinas e outras atividades complementares que contribuam para melhor ambientação, desenvolvidas pela equipe e/ou voluntários.

É importante destacar que é durante a internação do bebê, na primeira etapa do Método, que a mãe deve ser estimulada, progressivamente, a participar dos cuidados do seu filho, buscando conhecê-lo e desenvolver sentimento de pertencimento. Com a estabilidade do bebê é iniciado o contato pele a pele, mesmo que ele ainda se encontre em ventilação mecânica e nutrição parenteral. Alguns estudos referem que RN estáveis, em ventilação mecânica, podem beneficiar-se do contato pele a pele.^{6,15} Outras vantagens importantes, como melhora da imunidade¹⁶ e redução de infecção,¹⁷ também são citadas na literatura.

A primeira etapa termina quando o RN encontra-se estável e pode contar com o acompanhamento contínuo da mãe na segunda etapa, que acontece na unidade canguru. Os critérios para ingresso nessa unidade devem ser relativos ao bebê e à mãe.

Critérios para ingresso na unidade canguru:

Relativos ao bebê:

- Estabilidade clínica.
- Nutrição enteral plena – seio materno, sonda gástrica ou copo.
- Peso mínimo de 1.250g.

Relativos à mãe:

- Desejo de participar, disponibilidade de tempo e de redes de apoio.
 - Capacidade de reconhecer sinais de estresse e situações de risco do RN.
 - Conhecimento e habilidade para manejar o bebê em posição canguru.
-

33.4.2 Segunda etapa

Para a segunda etapa, na unidade canguru, algumas recomendações são muito importantes:

- Não estipular tempo em posição canguru.
- Oferecer ajuda para que a mãe sinta-se segura tanto no posicionamento do bebê quanto na possível identificação de sinais de alerta.
- Certificar-se que a posição canguru traz prazer e satisfação para a criança e para a mãe.
- Disponibilizar berço, com possibilidade de elevação da cabeceira, para os momentos em que a mãe e a equipe de saúde entenderem necessário.
- Estimular a participação do pai.
- Não obrigar a permanência da mãe na unidade durante toda a internação do bebê, permitindo que ela saia do hospital, com direito a retornar quando possível.
- Permitir acesso dos irmãos e avós.
- Oferecer todo suporte necessário para o sucesso do AM.
- Desenvolver ações educativas que preparem a mãe para os cuidados com o bebê no domicílio.

A alta da segunda etapa representa a alta hospitalar, mas não do Método Canguru, o qual deverá ter continuidade em casa, com acompanhamento ambulatorial.

A decisão da alta deve ser sempre partilhada entre a equipe, a mãe, o pai e a rede familiar e/ou social, e atender aos seguintes critérios:

- Mãe segura, psicologicamente motivada, bem orientada, e familiares conscientes quanto ao cuidado domiciliar do bebê.
- Compromisso materno e familiar para a realização da posição canguru pelo maior tempo possível.
- Peso mínimo de 1.600g.
- Ganho de peso adequado nos três dias que antecederem a alta.
- Sucção exclusiva ao peito ou, em situações especiais, mãe e família capacitadas para realizar a complementação.

33.4.3 Terceira etapa

A terceira etapa do Método Canguru tem início com a alta hospitalar. Implica na utilização da posição canguru e no acompanhamento do bebê pela equipe que o assistiu durante a internação até que alcance o peso de 2.500g.

A terceira etapa não deve estar restrita à existência de um ambulatório de seguimento (*follow up*). Deve ser realizada em todas as unidades que utilizam o Método Canguru. Após

a alta da terceira etapa, o bebê deve ser encaminhado para o ambulatório de seguimento na própria unidade ou em outra que seja sua referência.

Na terceira etapa, além do acompanhamento especializado na unidade hospitalar de origem, é muito importante o acompanhamento nas unidades básicas de saúde e no domicílio, pelas equipes da Estratégia de Saúde da Família, que devem receber, para essa atuação, apoio matricial. A equipe hospitalar, muitas vezes, não consegue garantir que o Método seja realizado no âmbito domiciliar. Dessa forma, a parceria com os agentes comunitários e com médicos e enfermeiros da Estratégia de Saúde da Família pode significar um grande passo nessa direção.

É importante reforçar que a posição canguru deve ser utilizada pelo maior tempo possível. Caso os pais desejem, podem eleger outra pessoa da família para ajudar, especialmente os irmãos mais velhos e os avós. Ressalta-se que muitas das atividades cotidianas podem ser realizadas com o bebê em posição canguru.

Algumas recomendações importantes para a terceira etapa:

- **Ter acompanhamento ambulatorial assegurado até que a criança atinja o peso de 2.500g, na unidade na qual esteve internada.**
 - **Orientar o primeiro retorno até 72 horas após a alta e os demais no mínimo uma vez por semana. Essa frequência pode ser adaptada às condições clínicas do bebê e ao grau de integração e suporte oferecidos pelas equipes de Saúde da Família.**
 - **Garantir a reinternação na unidade hospitalar de origem a qualquer momento, se necessário, até a alta da terceira etapa.**
-

Em todas as etapas, é fundamental a preocupação da equipe quanto à comunicação com a família. Uma informação inadequada pode interferir no processo interativo em formação. Para que exista uma boa comunicação, é importante que a equipe se preocupe com a compreensão da família em relação às informações recebidas.

É importante lembrar que a internação de um filho RN representa um momento de crise, uma interrupção na regularidade da vida. É impossível esperar coerência dos pais nessa situação. O passo em direção a uma melhor relação deve ser dado pelos profissionais de saúde.¹⁸

É preciso que as inquietações da mãe e o cansaço por ter que estar disponível para o bebê em um ambiente não familiar recebam a devida atenção por parte da equipe, uma escuta atenta, compreensiva, em relação aos sentimentos que brotam a partir deste contato tão íntimo com o bebê do qual se separou precocemente. Essa atitude pode oferecer à mãe a experiência de ser cuidada pela equipe.

33.5 Redes familiares – A participação dos irmãos e dos avós

Ao acompanhar os pais dos bebês durante o período que permanecem com seus filhos internados em UTI neonatal, depara-se com diferentes questionamentos em relação ao restante da família, que mesmo fora das paredes do hospital participa intensamente da história do bebê que nasceu e não pode ir para casa. São as chamadas redes familiares pré-existentes que, justamente por seus laços consanguíneos e afetivos, passaram a ser entendidas, já há alguns anos, como participantes dessa situação.

A descoberta das necessidades da mãe e do pai, assim como as do próprio bebê, de usufruir de sua presença durante a hospitalização tem sido um dos grandes ganhos do Método Canguru. Sua presença traz, para todos, vivências de uma estrutura familiar que, mesmo em situação de crise, pode ser mantida pelas funções relacionais de cuidado e afetividade. Se para o bebê internado esses parceiros trazem a narrativa da história familiar, para os irmãos e os avós sua participação reforça o valor dos vínculos familiares que, neste momento, são reconhecidos pela equipe do hospital como capazes e necessários nas medidas de intervenção no RN.

Para os irmãos mais velhos que participam dos programas das relações fraternas em UTI neonatal, os benefícios são muitos. Eles percebem que existe um espaço no ambiente hospitalar para que seus medos, ansiedade e temores face à hospitalização do bebê possam ser acolhidos. Assim, podem, de forma mais tranquila, sentirem-se apoiados na continuidade de sua rotina e mais preparados para as novas solicitações que surgirão em casa após a alta do irmão.¹⁹

Já em relação aos avós, ao visitarem seus filhos, pais dos bebês, e seus netos, constatando as necessidades dos RN e partilhando destas experiências, encontram maior estímulo e sentem-se mais aptos a constituir a rede de suporte para seus descendentes.²⁰ É importante lembrar ainda que são eles, junto com seus filhos, que permitirão a este bebê experimentar um sentimento de “pertencimento” familiar. Cuidado por esta rede de proteção, suporte e apoio, o RN recebe, cotidianamente, ainda no hospital, informações sobre projetos familiares e desejos relacionados ao seu crescimento e desenvolvimento.

Em algumas situações, esta rede de suporte pode também surgir por meio de pessoas amigas, vizinhos, compadres, grupos de associação de moradores. O fato de não existirem laços consanguíneos traz uma nova forma de se darem as relações afetivas e de suporte, e suas ações podem trazer como resultado os mesmos benefícios.²⁰ Cabe à equipe disponibilizar sua participação e avaliar sua atuação.

33.6 Implantação

A implantação do Método Canguru em uma maternidade depende mais de mudanças de atitudes do que estruturais.

É fundamental que esta questão seja compreendida para que bebês que necessitam de internação neonatal não continuem sendo privados da presença contínua de sua mãe, de seu calor por meio do contato pele a pele e da garantia de AM durante a internação e após a alta.

A implantação pode acontecer de maneira gradual; as três etapas não precisam ser, obrigatoriamente, implantadas ao mesmo tempo.

Para a implantação da primeira etapa as mudanças envolvem quase que exclusivamente as relações e as normas e rotinas da unidade. Não há necessidade de mudança estrutural do ambiente. Qualquer unidade, desde aquelas pequenas, com pouca tecnologia disponível, até as mais complexas, podem começar o Método Canguru com os recursos dos quais dispõem. Não há necessidade de esperar por mudanças estruturais, embora elas devam ser sempre buscadas visando à melhoria do ambiente. É necessário agir de forma a possibilitar a livre permanência dos pais, com acolhimento e atenção para as suas necessidades individuais.

Para a segunda etapa, além de todas as questões já referidas anteriormente, acrescenta-se a necessidade de adequação do espaço físico. Recomenda-se que sejam criados espaços acolhedores para a permanência da mãe, de acordo com as possibilidades de cada unidade e o espaço do qual dispõem.

É importante destacar, no entanto, que uma vez iniciada a segunda etapa, a terceira etapa torna-se obrigatória.

A terceira etapa implica em garantir três questões básicas: retorno agendado, agenda aberta para as intercorrências e leito para reinternação, se necessária.

O local de acompanhamento do bebê pode ser o ambulatório de seguimento ou, quando a maternidade não conta com esse serviço, uma sala de apoio que possa ser utilizada para este fim.

Além da implantação do Método Canguru nas unidades neonatais, é necessário ampliar as possibilidades de utilização da posição canguru, frequentemente associada exclusivamente ao ambiente da UTI neonatal. Em nosso país existe grande diversidade de outros serviços recebendo e cuidando de RN doentes: UTI pediátrica, serviços de pronto-atendimento e

de urgência pediátrica, enfermarias de hospitais pediátricos e até mesmo serviços de emergência de hospitais gerais. Muitas vezes, por falta de leitos em UTI neonatais, os bebês permanecem horas, dias e até semanas nesses locais de atendimento.

Qualquer serviço de saúde que atenda RN precisa incorporar o pressuposto básico do Método Canguru – todo RN doente, além dos cuidados profissionais, necessita de seus pais e de sua família.

Mesmo RN a termo podem beneficiar-se do contato pele a pele como facilitador de vínculo e do AM.²¹

A posição canguru pode, também, ser utilizada para transporte do RN entre hospitais quando não houver disponibilidade de incubadora de transporte. Esse método apresentou-se seguro em um estudo que avaliou o transporte de 31 RN prematuros e a termo.²²

Outra situação é o uso da posição canguru em caso de adoção. Os pais adotivos referem grandes benefícios para o começo da nova família durante a internação e após a alta.²³

Criar condições para a permanência da mãe e do pai ao lado do seu bebê é aumentar as chances de recuperação da saúde e de manutenção da vida após a alta. A intenção de abandono muitas vezes é fruto do medo e do desamparo e pode ser modificada pela oportunidade do contato pele a pele prolongado e suporte de redes de apoio.²⁴

As sociedades, de uma maneira geral, têm refletido sobre a prática assistencial nos últimos anos. Cabe à equipe da unidade hospitalar permitir que os familiares fiquem próximos do RN internado e que toda a família participe daquele momento de hospital, de crise.²⁵ O profissional de saúde não pode, de maneira alguma, negar o núcleo no qual o paciente vive. Todos precisam de atenção e de cuidados para crescer e aprender com aquela experiência e para sair dela com o mínimo possível de cicatrizes emocionais.

Referências

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM nº 1.683. Aprova, na forma do anexo, a Normas de Orientação para a Implantação do Método Canguru. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jul. 2007.
2. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Método madre canguro**: guia prática. Genebra, 2004.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área de Saúde da Criança. **Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso: método mãe-canguro**: manual do curso. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Humanização**: a humanização como eixo norteador das práticas de atenção e gestão em todas as instâncias do SUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
5. MCCALL, E. M. et al. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants. **Cochrane Database Syst. Rev.**, v. 23, n. 1, 2008. CD004210.
6. MCCAIN, G. C. et al. Heart rate variability responses of a preterm infant to kangaroo care. **J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs.**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 689-694, 2005.
7. LAMY-FILHO, F. et al. Grupo de Avaliação do Método Canguru, Rede Brasileira de Pesquisas Neonatais. Avaliação dos resultados neonatais do Método Canguru no Brasil. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 84, p. 428-435, 2008.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Área de Saúde da Criança. **Avaliação dos cuidados neonatais sob a perspectiva da atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso**. Relatório Técnico. Método Canguru (Site do Ministério da Saúde – Saúde da Criança), 2005. Disponível em: <www.saude.gov.br/crianca>.
9. CONDE-AGUDELO, A.; DIAZ-ROSSELLO, J. L.; BELIZAN, J. M. Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants (Review). In: **Cochrane Database**, 2007.
10. TESSIER, R. et al. Kangaroo mother care and the bonding hypothesis. **Pediatrics**, [S.l.], v. 102, p. 17-23, 1998.
11. SOUSA FREIRE, N. B.; GARCIA, J. B.; LAMY, Z. C. Evaluation of analgesic effect of skin-to-skin contact compared to oral glucose in preterm neonates. **Pain.**, [S.l.], v. 139, p. 28-33, 2008.
12. JOHNSTON, C. C. et al. Kangaroo mother care diminishes pain from heel lance in very preterm neonates: a crossover trial. **BMC Pediatr.**, [S.l.], v. 24, p. 8-13, 2008.
13. AKCAN, E.; YIĞIT, R.; ATICI, A. The effect of kangaroo care on pain in premature infants during invasive procedures. **Turk J. Pediatr.**, [S.l.], v. 51, p. 14-18, 2009.

14. LUDINGTON-HOE, S. M. et al. Neurophysiologic Assessment of Neonatal Sleep Organization: preliminary results of a randomized, controlled trial of skin contact with preterm infants. **Pediatr.**, [S.l.], v. 117, n. 5, p. 909-923, 2006.
15. SWINTH, J. Y.; ANDERSON, G. C.; HADEED, A. J. Kangaroo (skin-to-skin) care with a preterm infant before, during and after mechanical ventilation. **Neonatal Netw.**, [S.l.], v. 22, n. 6, p. 33-38, 2003.
16. LUDINGTON-HOE, S. M.; KATHY, M.; AMEL, A. A clinical guideline for implementation of kangaroo care with premature infants of 30 or more weeks' postmenstrual age. **Advances in Neonatal Care.**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 3-23, 2008. Supplement.
17. CHARPAK, N. et al. Kangaroo mother versus traditional care for newborn infants ≤ 2000 grams: a randomized, controlled trial. **Pediatr.**, [S.l.], v. 100, n. 4, p. 682-688, 1997.
18. LAMY, Z. C. Metodologia canguru: facilitando o encontro entre o bebê e sua família na UTI Neonatal. In: MOREIRA, Mel; BRAGA, N. A.; MORSCH, D. S. (Orgs.). **Quando a vida começa diferente: o bebê e sua família na UTI neonatal.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 141-56.
19. MORSCH, D. S.; CARVALHO, M.; LOPES, J. M. Programa de visitação dos irmãos aos bebês internados em UTI Neonatal. **Pediatria Moderna**, [S.l.], v. 3, n. 7, p. 481-488, 1997.
20. BRAGA, N. A. et al. Maternagem ampliada: a transgeracionalidade em UTI neonatal. **Pediatria Moderna**, [S.l.], v. 37, n. 7, 2001.
21. MEYER, K. B. A.; ANDERSON, G. C. Using kangaroo care in a clinical setting with fullterm infants having breastfeeding difficulties. **The American Journal of Maternal/Child Nursing**, [S.l.], v. 24, n. 4, p. 190-192, 1999.
22. SONTHEIMER, D.; FISCHER, C. B.; BUCH, K. E. Kangaroo Transport Instead of Incubator Transport. **Pediatr.**, [S.l.], v. 113, n. 4, p. 920-923, 2004.
23. PARKER, L.; ANDERSON, G. C. Kangaroo Care for Adoptive Parents and Their Critically Ill Preterm Infant. **The American Journal of Maternal/Child Nursing**, [S.l.], v. 27, n. 4, p. 230-232, 2002.
24. FERNANDES, R. T. **Tecendo as teias do abandono: estudo da percepção de mães de bebês prematuros.** Dissertação. Programa de Pós Graduação em Saúde Materno Infantil: UFMA, 2009.
25. GIANINI, N. O. M.; MELO, A. C. Atenção humanizada ao recém-nascido. In: DUTRA, A. **Medicina neonatal.** Rio de Janeiro: Revinter, 2006.





O nascimento de uma criança pré-termo representa uma urgência do ponto de vista nutricional. Cálculos teóricos demonstram que essas crianças apresentam reservas nutricionais para poucos dias, diretamente proporcional ao seu tamanho. Crianças nascidas com 24 semanas de idade gestacional chegam a possuir apenas um dia de reserva calórica.¹

Horas, e não dias, é o tempo que se supõe que os RN pré-termo podem permanecer sem receber suporte nutricional.

São fortes as evidências de que a desnutrição provoca sérias consequências, possivelmente por toda a vida. A subnutrição durante períodos iniciais e mais vulneráveis da vida leva a efeitos adversos e permanentes no desenvolvimento do SNC, na cognição, no comportamento e no crescimento somático.^{2,3}

É pouco provável que RN pré-termo submetido à restrição nutritiva grave consiga ficar sem qualquer alteração do SNC. A dúvida reside nos limites a partir dos quais a deficiência nutricional seria suficiente para causar lesão. Assim, são sempre bem-vindas medidas que melhorem a nutrição dos RN pré-termo, tendo sempre em mente a importância de procedimentos seguros e precoces.⁴

A preocupação com o impacto futuro da nutrição faz com que se modifique o objetivo básico da alimentação do RN pré-termo. Além de promover crescimento adequado, que corresponda ao que haveria intraútero se a criança não tivesse nascido, deseja-se garantir bom desenvolvimento neurológico e, se possível, ajudar a contornar possíveis alterações neurológicas e metabólicas que porventura tenham ocorrido no período periparto.⁵

A imaturidade do trato gastrointestinal pode, ao menos temporariamente, dificultar a oferta de nutrientes por via enteral, fazendo-se necessária a alimentação parenteral.⁶

Alimentação endovenosa é indicada quando as necessidades metabólicas e nutricionais não podem ser satisfeitas por meio da alimentação enteral.

34.1 Necessidades nutricionais do RN

As necessidades nutricionais dos RN pré-termo possivelmente são iguais ou mesmo superiores às de um feto com a mesma idade gestacional.

A Tabela 2 apresenta as necessidades proteicas e calóricas dos RN pré-termo e a Tabela 3 apresenta as necessidades dos demais nutrientes.^{1,7,8,9}

Tabela 2 - Necessidades energéticas e proteicas calculadas segundo a faixa de peso ao nascimento

	Peso corporal (g)				
	500 - 700	700 - 900	900 - 1.200	1.200 - 1.500	1.500 - 1.800
Ganho de peso fetal					
g/dia	13	16	20	24	26
g/kg/dia	21	20	19	18	16
Necessidades energéticas					
Gasto em repouso	45	45	50	50	50
Gastos diversos	15	15	15	20	20
Crescimento	29	32	36	38	39
Necessidade parenteral	89	92	101	108	109
Necessidade enteral*	105	108	119	127	128
Necessidades proteicas (g)					
Perdas inevitáveis	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Crescimento	2,5	2,5	2,5	2,4	2,2
Necessidade parenteral	3,5	3,5	3,5	3,4	3,2
Necessidade enteral*	4,0	4,0	4,0	3,9	3,6

*Necessidade por via enteral = considerando eficiência de absorção de 88% para proteína e 85% para energia

Tabela 3 - Necessidades nutricionais de RN pré-termo com peso menor que 1.000g

Nutrientes (unidade/dia)	Enteral	Parenteral
Água (mL/kg)	150 - 200	120 - 150
Caloria (cal/kg)	110 - 130	90 - 100
Proteína (g/kg)	3,0 - 3,8	2,5 - 3,5
Carboidrato (g/kg)	8 - 12	10 - 15
Gordura (g/kg)	3 - 4	2 - 3,5
Sódio (mEq/kg)	2 - 4	2 - 3,5
Cloro (mEq/kg)	2 - 4	2 - 3,5
Potássio (mEq/kg)	2 - 3	2 - 3
Cálcio (mg/kg)	120 - 230	60 - 90
Fósforo (mg/kg)	60 - 140	40 - 70
Magnésio (mg/kg)	8 - 15	5 - 7
Ferro (mg/kg)	2 - 4	0,1 - 0,2
Vitamina A (UI)	700 - 1500	700 - 1500
Vitamina D (UI)	400	40 - 160
Vitamina E (UI)	6 - 12	2 - 4
Vitamina K (µg)	7 - 9	6 - 10

continua...

...continuação

Nutrientes (unidade/dia)	Enteral	Parenteral
Vitamina C (mg)	20 - 60	35 - 50
Vitamina B1 (mg)	0,2 - 0,7	0,3 - 0,8
Vitamina B2 (mg)	0,3 - 0,8	0,4 - 0,9
Vitamina B6 (mg)	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7
Vitamina B12 (mg)	0,3 - 0,7	0,3 - 0,7
Niacina (mg)	5 - 12	5 - 12
Ácido fólico (µg)	50	40 - 90
Biotina (µg)	6 - 20	6 - 13
Zinco (µg/kg)	800 - 1000	400
Cobre (µg/kg)	13 - 30	15 - 20
Selênio (µg/kg)	1,3 - 3	1,5 - 2
Crômio (µg/kg)	0,7 - 7,5	0,2
Manganês (µg/kg)	10 - 20	1
Molibdênio (µg/kg)	0,3	0,25
Iodo (µg/kg)	30 - 60	1

34.2 Quando iniciar a alimentação parenteral

Assim que o cordão umbilical é cortado, há queda na concentração de alguns aminoácidos no plasma do RN. Esse “choque metabólico” pode desencadear resposta à inanição, na qual a produção endógena de glicose é a manifestação mais importante.

Produção endógena de glicose pode ser responsável pela chamada intolerância à glicose, que frequentemente limita a oferta desse nutriente aos RN pré-termo.

A introdução da alimentação parenteral nas primeiras 24 horas de vida deve ser a meta a ser atingida, mas nem sempre isso é tecnicamente possível. Alguns serviços utilizam soluções prontas com glicose, aminoácidos e cálcio para serem instaladas nos RN pré-termo assim que nascem.⁵ Um exemplo desse tipo de solução encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4 - Solução parenteral inicial para o RN pré-termo

Solução de aminoácidos (pediátrica) a 10%	10mL
Gluconato de Cálcio a 10%	4mL
Soro glicosado a 50%	12mL
Água destilada	34mL

Esta solução pode ser ofertada em volume de 60mL/kg/dia, o que representa um aporte de 6g/kg/dia de glicose (4mg/kg/min), 1g/kg/dia de aminoácidos e oferta basal de cálcio. Eventuais necessidades maiores de volume ou glicose podem ser administrados em “Y”.

34.3 Composição da alimentação parenteral

A prescrição da alimentação parenteral deve prever os seguintes componentes essenciais:

- Fluidos.
- Hidratos de carbono.
- Aminoácidos (proteínas).
- Lipídios.
- Eletrólitos.
- Oligoelementos.
- Vitaminas.

Cada um desses nutrientes deve ser prescrito nas quantidades recomendadas de acordo com o peso, a idade gestacional, as condições clínicas e a avaliação laboratorial. Para maior segurança, os nutrientes podem ser prescritos em soluções separadas, porém a dificuldade de vias de acesso nesses pequenos pacientes torna mais prática uma só preparação.

É de fundamental importância que o preparo da solução parenteral seja feito dentro dos mais rígidos cuidados de assepsia. Deve ser efetuado em farmácias especializadas em câmara de fluxo laminar ou, se artesanalmente, com técnicas de assepsia cirúrgica. A infecção é a mais importante complicação associada à alimentação parenteral.

34.3.1 Fluidos

Tanto o excesso como a carência de fluidos são indesejáveis.¹⁰ (ver capítulo 12 - volume 2 desta obra).

Recomenda-se iniciar com 60 a 100mL/kg/dia; habitualmente consegue-se manutenção adequada com volumes entre 120 e 180mL/kg/dia.

Algumas situações clínicas, tais como cardiopatias, insuficiência renal, displasia broncopulmonar e persistência do canal arterial, tornam necessária restrição hídrica, que deve ser cuidadosamente avaliada.

Incubadoras mais modernas, com controle da umidade do ambiente, são capazes de reduzir a necessidade de aporte hídrico aos RN. Utilização de berços aquecidos sem proteção da criança com filme plástico e fototerapia estão frequentemente associadas a maiores necessidades de oferta hídrica.

Para avaliação da adequação da hidratação dos RN utilizam-se os seguintes parâmetros:

- Variação do peso - aceitam-se perdas de até 10% nos primeiros dias.
- Densidade urinária – entre 1.010 e 1.015. Volume urinário – de 2 a 4mL/kg/hora.
- Frequência cardíaca – entre 100 e 160 bpm.
- Perfusão periférica – tempo de enchimento capilar menor que 3 segundos.
- Fontanelas – planas, com suturas pouco cavalgadas.
- Saliva – fluida.
- Níveis plasmáticos de sódio, uréia, glicose – adequados.
- Hematócrito – mantido.

O sódio plasmático, especialmente nos primeiros dias de vida, é um importante parâmetro a ser considerado. Valores aumentados podem corresponder à falta de fluidos, e excesso de fluidos resulta em valores baixos.

34.3.2 Hidratos de carbono (Ver também capítulo 12 – volume 2 desta obra)

A glicose é o principal substrato energético para o feto e para o RN no início da vida. É ofertada ao feto por gradiente de concentração por meio da placenta. Dessa forma, a concentração de glicose do feto está diretamente relacionada à glicemia materna (cerca de 2/3 desta), ficando em torno de 50 a 55mg/dL. Pode-se ponderar que esses valores norteiam os níveis de normalidade no RN pré-termo.

Os depósitos de glicose são relativamente limitados no RN pré-termo, pois o feto não produz adequadamente glicogênio até o terceiro trimestre.

O RN pré-termo nasce com aproximadamente 200kcal de depósito energético, o suficiente para prover energia por até 4 a 5 dias.⁵

Para evitar utilização de depósitos energéticos endógenos, deve-se oferecer quantidade de energia suficiente para suprir ao menos os gastos energéticos basais, em torno de 40kcal/kg/dia.⁶ As necessidades mínimas de glicose suficientes para a manutenção das necessidades basais podem ser estimadas pela produção endógena de glicose em RN pré-termo estável com depósito adequado de glicogênio. Estima-se que seja em torno de 3 a 5mg/kg/min (4 a 7g/kg/dia) para crianças nascidas a termo e 5 a 6mg/kg/min (7 a 9g/kg/dia) para os RN pré-termo.

Oferta de quantidades maiores que 7mg/kg/min (10g/kg/dia) está associada com aumento da síntese de gordura, e valores acima de 20mg/kg/min (30g/kg/dia) com infiltração gordurosa no fígado.¹¹

Habitualmente, inicia-se a oferta de carboidratos na dose correspondente ao metabolismo intrauterino (4-6mg/kg/min ou 6 a 9g/kg/dia) e aumenta-se progressivamente (0,5 a 1,5mg/kg/min ou 1 a 2g/kg/dia), de acordo com a tolerância do RN.

O ajuste da oferta de glicose deve ser frequente, pelo menos uma vez ao dia (especialmente nos primeiros dias) visando à manutenção da concentração plasmática entre 60 e 120mg/dL. O objetivo é oferecer o máximo possível de energia.

Deve-se ressaltar que, quando a solução é infundida por veia profunda, pode-se utilizar concentrações de glicose de no máximo 25%. Em veia periférica, a concentração das soluções deve ser restrita a 12,5%.

Na prática, a administração de glicose é frequentemente limitada nos primeiros dias de vida pelo desenvolvimento de hiperglicemia, que ocorre em 20% a 85% dos casos. Apesar de ser um problema frequente, não há consenso sobre a definição exata de hiperglicemia. Sugere-se como ponto de corte para hiperglicemia níveis de glicose de 145mg%.¹¹

A primeira conduta frente à hiperglicemia persistente é a redução da oferta de glicose.

É importante verificar se a hiperglicemia não é decorrente da administração acidental de excesso de nutrição parenteral. Acidentes desse tipo, causados, por exemplo, por bombas de infusão descalibradas, não são infrequentes.

Quando necessário, deve-se diminuir gradualmente a oferta de glicose, com reduções em torno de 2mg/kg/min (3g/kg/dia) até a normalização da glicemia ou quando se atingir 4mg/kg/min (5 a 6g/kg/dia). Concentrações menores que 2,5% de glicose predispõem à hemólise devido à baixa osmolaridade da solução. Oferta de solução de aminoácidos em maior quantidade (1 a 4g/kg/dia), além de aumentar a osmolaridade, eleva os níveis plasmáticos de aminoácidos, o que resulta em aumento da secreção de insulina. Talvez essa seja uma abordagem melhor que a administração de insulina.¹¹

Quando a redução da oferta de glicose e o aumento de aporte da proteína não são suficientes para a correção da hiperglicemia, pode-se utilizar infusão de baixas doses de insulina. A infusão deve ser cuidadosa, com doses de 0,01 a 0,03UI/kg/hora. Existe também a possibilidade, menos utilizada, da aplicação de 0,1 a 0,2UI/kg/dose por via subcutânea. A adição de 1mL de albumina a 5% para cada 10mL do infusato diminui a aderência da insulina à seringa e tubos, o que poderia diminuir sua eficácia.¹² Deve-se acompanhar os níveis plasmáticos de potássio e lactato e pH das crianças recebendo insulina.

34.3.3 Proteínas - aminoácidos

Quando a oferta proteica é postergada, ocorre má nutrição em um período precoce, que deverá ser revertida antes que algum crescimento real seja conseguido.⁶

O metabolismo e a incorporação das proteínas vão depender da quantidade e qualidade da proteína ofertada, assim como da quantidade recebida de energia, das doenças de base do RN e medicações utilizadas.

34.3.3.1 Quantidade

A deposição proteica é diretamente relacionada à quantidade de proteína recebida, se não ocorrerem fatores concomitantes que induzam catabolismo.⁶

A oferta proteica deve ser iniciada no primeiro dia de vida para evitar o estado catabólico.

Valores mínimos para iniciar a infusão proteica: 1,5 a 2g/kg/dia de aminoácidos nos RN a termo e, possivelmente, entre 1 e 1,5g/kg/dia nos RN pré-termo.

Habitualmente, inicia-se com 1g/kg/dia e aumenta-se diariamente de 0,5 a 1g/kg/dia até o valor máximo desejado, estimado em 3,85g/kg/dia para RN pré-termo entre 700g e 1.000g.⁶ Quanto menor a idade gestacional, maior será a síntese proteica do feto, ou seja, maiores serão as necessidades de aminoácidos. Esses valores podem não ser tolerados em crianças criticamente doentes, particularmente nas com infecção (suspeita ou comprovada), insuficiência hepática ou necessitando de altas doses de corticosteróide.

34.3.3.2 Qualidade

No final dos anos 80, foram desenvolvidas misturas de aminoácidos projetadas especialmente para RN, que levavam ao estabelecimento de perfil de aminoácidos plasmáticos semelhante ao pós-prandial em RN alimentado ao seio e com mesma idade gestacional. Essas soluções melhoraram o balanço nitrogenado e as concentrações plasmáticas de uréia de RN em uso de nutrição parenteral.¹³

Deve-se dar preferência às soluções de aminoácidos adequadas para RN a termo e pré-termo. Se não disponíveis, pode-se optar pelas soluções de uso pediátrico.

Não há, até o momento, comprovação de que a adição de aminoácidos que eventualmente poderiam se tornar essenciais, como a glutamina, traga benefícios adicionais para os RN pré-termo.¹⁴

RN com doença hepática e hiperamonemia devem receber solução especial de aminoácidos (aminoácidos hepáticos). Essas soluções têm altas concentrações de aminoácidos de cadeias ramificadas (leucina, isoleucina e triptofano) e baixas concentrações de metionina e de aminoácidos aromáticos (fenilalanina e triptofano). São contraindicadas em RN com insuficiência renal ou erros inatos do metabolismo para aminoácidos de cadeias ramificadas (por exemplo, doença da urina do xarope do bordo e acidemia isovalênica).

RN com insuficiência renal devem receber quantidades baixas de aminoácidos, de preferência só os essenciais. São administradas quantidades de 0,3 a 1,0g/kg/dia, sob vigilância laboratorial (amônia, eletrólitos, gasometria).

34.3.3.3 Relação entre aminoácidos e energia

A energia é necessária tanto para o metabolismo proteico como para sua deposição. O aumento do aporte proteico causa aumento da incorporação proteica em praticamente todas as faixas de aportes energéticos acima de 30 a 50kcal/kg/dia.

Nos primeiros dias de vida, a necessidade mínima de energia para um RN pré-termo relativamente estável e em ventilação mecânica é de:

- 50kcal/kg/d para 2g/kg/dia de aminoácidos oferecidos.
 - 60kcal/kg/d para 3g/kg/dia de aminoácidos oferecidos.⁶
-

Na falta de oferta proteica, a glicose é mais eficaz do que a gordura como substrato energético para prevenir catabolismo proteico.

34.3.4 Lipídios

O consumo de lipídios pelo feto em qualquer espécie animal, inclusive nos seres humanos, é muito pequeno nos dois primeiros trimestres de gravidez. Assim, o metabolismo energético não é dependente de gordura até o início do terceiro trimestre da gestação, a partir do qual a participação dos lipídeos como fonte de energia vai gradualmente aumentando.⁶

O uso endovenoso de lipídios tem duas funções distintas no RN pré-termo: fonte de ácidos graxos essenciais e ácidos graxos de cadeia longa e fonte de energia.

No RN pré-termo, a manutenção da alimentação parenteral total sem oferta de lipídios rapidamente acarreta o desenvolvimento de deficiência de ácidos graxos essenciais, chegando

a ser detectada em 15% das crianças após três dias recebendo esse tipo de alimentação. Em RN pré-termo, especialmente em situação de baixa oferta calórica, quando as gorduras podem ser oxidadas para cobrir os custos energéticos, a deficiência de ácidos graxos essenciais pode desenvolver-se em 72 horas se não houver aporte exógeno de gorduras.

A deficiência de ácidos graxos essenciais pode ser prevenida com a oferta de 0,5 a 1g/kg/dia de lipídios endovenosos.¹⁵

As soluções com lipídios 20% são preferíveis às soluções a 10%. O uso das soluções a 20% proporciona melhor padrão plasmático de lipídios, atribuído à menor quantidade de fosfolipídios nessas soluções em relação às soluções a 10%. Os altos níveis de fosfolipídios nas soluções a 10% dificultam o metabolismo dos triglicérides plasmáticos. Mas, exatamente por possuir menos fosfolipídios, as soluções a 20% oferecem menos ácidos graxos de cadeia longa. Por essa razão, recomenda-se que nos primeiros dias seja oferecida a solução a 10% e, quando a quantidade de lipídios a ser oferecida chegar a 2g/kg/dia, a solução a 10% seja substituída pela solução a 20%.⁶

Outro papel dos lipídios endovenosos é fornecer substrato energético facilmente utilizável pelos RN pré-termo,¹⁵ diminuindo a oxidação proteica. Crianças que recebem lipídio a partir do primeiro dia necessitam menos glicose para manter a glicemia normal, com o mesmo aporte total de energia. Além disso, as soluções de lipídios são isotônicas e possuem maior densidade energética, ou seja, com menor volume é possível maior oferta de energia.

34.3.4.1 Efeitos colaterais dos lipídios

O uso de soluções com lipídeos pode causar graves problemas, dentre os quais deslocamento da bilirrubina de sua ligação com a albumina pelos ácidos graxos livres, piora da função pulmonar, aumento do risco de doença pulmonar crônica e interferência com a função imune ou plaquetária.⁶ No entanto, o desenvolvimento de novas soluções e a prática do uso levou ao estabelecimento de normas que as tornaram muito mais seguras, destacando-se o ritmo de infusão.

Ritmos de infusão menores que 150mg/kg/h, aumento progressivo da oferta (0,5 a 1g/kg/dia) e uso de doses máximas de 3g/kg/dia trouxeram muito mais segurança para o uso de soluções lipídicas.

O início da infusão com lipídio no primeiro dia de vida com dose de 1g/kg/dia e aumento progressivo (1g/kg/dia) até chegar a 3g/kg/dia no quarto dia foi bem tolerado, não havendo efeitos adversos nem aumento nos níveis de triglicérides plasmáticos.¹⁵

O Comitê de Nutrição da Academia Americana de Pediatria recomenda a dose de 0,25g/kg/h como infusão máxima.⁶ Essa proposição foi feita para crianças um pouco maiores que as atuais, visando evitar hiperlipidemia. As recomendações para as concentrações máximas de triglicérides no sangue variam entre menos de 150mg/dL até 200mg/dL. Dessa forma, é prudente monitorar os níveis de triglicérides 1 a 2 vezes por semana, especialmente após atingir a oferta de 3g/kg/dia. Valores entre 150 e 200mg/dL são considerados adequados; acima de 200mg/dL, deve-se interromper ou diminuir a infusão.

34.3.5 Eletrólitos

Os eletrólitos devem ser ofertados nos estágios iniciais, especialmente após o estabelecimento da diurese. Deve-se cuidar para que as quantidades administradas sejam adequadas para as necessidades peculiares de cada criança, o que implica em controle dos níveis plasmáticos dos eletrólitos.¹⁶

34.3.5.1 Sódio

Cerca de 80% do conteúdo corporal de sódio é metabolicamente disponível. O restante está firmemente depositado nos ossos. O sódio existe predominantemente como íon extracelular e as necessidades desse eletrólito são as mesmas na alimentação parenteral e enteral.

As necessidades diárias de sódio do RN pré-termo são estimadas em torno de 3 a 5mEq/kg/dia (Tabela 3).

No entanto, RN muito pequenos podem necessitar de quantidades muito maiores, seja pelo elevado ritmo de crescimento, seja devido à espoliação causada pela sua baixa função tubular renal ou induzida por diuréticos. Quantidades tão altas quanto 8 a 10mEq/Kg/dia podem ser necessárias. Nessa situação, para que se evite o estabelecimento de acidose hiperclorêmica (lembrar que para cada mEq de NaCl é oferecido 1mEq de cloro), 50% do sódio poderia ser oferecido na forma de acetato de sódio.

Em pacientes com síndrome do intestino curto ou ileostomias, os eletrólitos urinários podem ser úteis para detectar deficiência de sódio e evidência de hiperaldosteronismo secundário.

34.3.5.2 Potássio

Cerca de 75% do potássio corporal está dentro das células musculares. Os níveis plasmáticos de potássio são fortemente influenciados por mudanças do equilíbrio ácido-base e refletem apenas indiretamente a quantidade total de potássio do organismo. O potássio

é importante para a obtenção de glicose pelas células e na síntese de glicogênio. Assim, hipocalcemia pode resultar em glicosúria, apesar da síntese adequada de insulina. As necessidades de potássio aumentam conforme a criança entra em fase anabólica.

As necessidades diárias de potássio do RN pré-termo são estimadas em 2 a 3mEq/kg/dia (Tabela 3).

Essa quantidade deve ser adequada às condições clínicas das crianças. Por exemplo, pode ser necessário aumentar a oferta quando o RN está recebendo diuréticos, ou diminuí-la se a criança não estiver urinando adequadamente. É importante lembrar que a solução de fosfato contém potássio, que deve ser computado na quantidade total ofertada.

34.3.5.3 Cloro

Este elemento está presente no organismo predominantemente na forma de ânion extracelular, apesar das células da mucosa gástrica produtoras de ácido clorídrico possuírem grande quantidade intracelular. O excesso de cloro leva à acidose e sua falta à alcalose hipoclorêmica.

As necessidades basais de cloro são estimadas em 2 a 6mEq/kg/dia.

Habitualmente essas quantidades são supridas com doses habituais de NaCl e KCl das soluções parentais.

34.3.5.4 Cálcio

Quase todo o cálcio do organismo está localizado nos ossos. A dosagem do cálcio é ainda mais dificultada pelo fato de que pelo menos metade do cálcio plasmático está ligada a proteínas, especialmente a albumina. Assim, a medida do cálcio total é menos sensível que a do cálcio ionizado, que é a melhor maneira de se avaliar a calcemia. RN pré-termo necessitam de maior quantidade de cálcio que os a termo. É recomendado ao RN com menos de 1.000g a oferta parenteral de 60 a 90mg/kg/dia, ou seja, 3 a 4,5mEq/kg/dia (Tabela 3). O cálcio geralmente é administrado sob a forma de gluconato de cálcio a 10%, na dose de 4mL/kg/dia. Alguns RN pré-termo necessitam de 6 a 8mL/kg/dia na primeira semana de vida para manterem estáveis os níveis de cálcio sérico.

Um grama de gluconato de cálcio a 10% contém 94mg ou 4,7mEq de cálcio elementar; portanto, a oferta de 4mL/kg/dia representa 37,6mg/kg/dia ou 1,88mEq/kg/dia.

Um problema da infusão de cálcio é sua baixa solubilidade nas soluções parenterais que contém fósforo.¹⁷ A utilização de outros sais de fosfato, como glicerofosfato de sódio ou fosfato monobásico de potássio, permite oferta maior de cálcio na solução parenteral.

A oferta de cálcio deve ser ajustada se a criança estiver utilizando diuréticos ou se apresentar osteopenia. Crianças que sofreram hipóxia neonatal ou filhos de mães diabéticas podem necessitar de maiores quantidades de cálcio.

34.3.5.5 Fósforo

O fósforo tem importância fundamental no metabolismo humano. É substrato vital para o osso, está envolvido na transferência de energia, transporte e liberação de oxigênio e tem influência na fagocitose. A dose usual é 1mEq/kg/dia, oferecida como fosfato de potássio. Deve-se ressaltar que 1mEq de fosfato de potássio contém aproximadamente 21mg de fósforo elementar, e 1mEq de fosfato de sódio possui cerca de 22mg de fósforo elementar. Se a quantidade de fósforo recomendada para o RN com menos de 1.000g é de 40 a 70mg/kg/dia, fica evidente que, em situações em que a única fonte nutricional é a alimentação parenteral, haverá risco de hipofosfatemia com a utilização das doses habituais.

A quantidade de fósforo e cálcio a ser oferecida na solução parenteral depende de múltiplos fatores, tais como tipo de sal utilizado, pH da solução, temperatura e tempo de exposição à temperatura ambiente.

A proporção recomendada das concentrações de Ca/P é 1,7.¹⁷ Para o cálculo dos valores que estão sendo infundidos pode-se considerar:

**mg Ca/kg/dia = 9,4 x mL/kg/dia de gluconato de cálcio a 10%.
mg P/kg/dia = 21 x mEq/kg/dia de fósforo.
Para obter a proporção, dividir mg Ca por mg de P.**

Doença óssea metabólica em RN recebendo alimentação parenteral por tempo prolongado pode estar associada à toxicidade pelo alumínio e à hipofosfatemia.¹⁸

34.3.5.6 Magnésio

Aproximadamente 60% do magnésio do corpo está firmemente ligado aos ossos e o remanescente é basicamente intracelular. Devido às baixas concentrações plasmáticas e à troca lenta do magnésio, os níveis plasmáticos de magnésio não refletem adequadamente o conteúdo corporal.

A dose habitual de magnésio é de 0,5mEq/kg/dia, sob a forma de sulfato de magnésio.

Raramente é necessária alteração na oferta, a menos que ocorra hipocalcemia secundária à hipomagnesemia ou que os níveis plasmáticos do RN sejam anormalmente altos devido ao tratamento materno com sulfato de magnésio.

Quando a mãe recebeu tratamento com sulfato de magnésio, habitualmente empregado no controle da pré-eclâmpsia, deve-se sempre avaliar o nível plasmático de magnésio no RN antes de prescrever esse eletrólito, já que a excreção renal de magnésio é muito baixa nos primeiros dias de vida.

34.3.6 Oligoelementos

Os oligoelementos são muito importantes para o equilíbrio metabólico do RN pré-termo, sobretudo quando a alimentação parenteral for a única fonte de nutrientes.

Os seguintes aspectos são importantes:

Zinco, cromo e selênio são excretados pelo rim. Assim, pode ocorrer acúmulo tóxico desses elementos em crianças com insuficiência renal. Não se deve prescrevê-los enquanto perdurar essa condição clínica.

Cobre e manganês são excretados pela bile. Seu uso é contraindicado na vigência de colestase com bilirrubina direta maior que 2,0mg/dL.

Zinco e cobre, se necessário, podem ser prescritos separadamente, o que não ocorre com os demais oligoelementos (Mn, Se, Mo, I e Cr), pois não se dispõe de formulações exclusivas para cada um deles.

Devem-se avaliar, ao menos mensalmente, os níveis séricos dos oligoelementos, especialmente Zn e Cu. Em RN com problemas hepáticos ou renais, a avaliação deve ser feita mais amiúde.

As necessidades podem estar aumentadas em pacientes com perdas intestinais crônicas ou lesões extensas da pele. Por exemplo, nesses pacientes a suplementação de zinco e selênio pode precisar ser adequada de acordo com os níveis plasmáticos.

34.3.6.1 Cromo

O cromo aumenta a sensibilidade à insulina e é importante para a função nervosa periférica. Os valores normais no soro são de 5 a 17,5ng/mL. Os sinais de deficiência são hiperglicemia, neuropatia periférica, ataxia e confusão mental. Os sinais de intoxicação são náuseas, vômitos, lesão renal e hepática, convulsões e coma. A dose a ser oferecida é de 0,2µg/kg/dia, habitualmente contida na solução de oligoelementos.

34.3.6.2 Cobre

Este oligoelemento é importante na produção de transferrina e de leucócitos na formação óssea. O nível plasmático normal é de 20 a 70µg/dL. A dose a ser oferecida é de 20µg/kg/dia. Os principais sinais de deficiência são anemia, neutropenia e alterações ósseas semelhantes ao raquitismo. Os sinais de excesso são diarreia, hipotonia, alteração de comportamento, fotofobia e edema periférico.

Deve-se lembrar que o cobre é excretado pela via biliar e não deve ser prescrito em caso de icterícia colestática (bilirrubina direta > 2mg/dL).

34.3.6.3 Selênio

O selênio é um importante componente da glutathion peroxidase, previne a formação do radical hidroxila e protege as membranas biológicas. Os valores normais no plasma vão de 70 a 120µg/dL. Os sinais de deficiência são hemólise e cardiomiopatia, enquanto que os sinais de intoxicação são palidez, indigestão, irritabilidade e perda de cabelos.

34.3.6.4 Zinco

O zinco é cofator de cerca de 70 enzimas e ajuda na manutenção do crescimento adequado, hidratação da pele e sensação de odor e tato. Os valores normais no período neonatal são de 88 a 112µg/dL no plasma. Os sinais de deficiência são diminuição do crescimento, hipogonadismo, paraqueratose, dermatite, alopecia, hipogeusia (diminuição do paladar), anosmia (perda do olfato). Os sinais de intoxicação são náuseas, vômitos, dor abdominal, desidratação, desequilíbrio eletrolítico, tontura, letargia e incoordenação.

34.3.7 Vitaminas

As necessidades de vitaminas dos RN pré-termo habitualmente são supridas com soluções polivitamínicas adicionadas à alimentação parenteral, respeitando as doses recomendadas (Tabela 3).

Existe no mercado grande variedade de soluções de polivitamínicos endovenosos. É importante checar a composição da solução que está disponível para uso e procurar suprir as necessidades do RN de acordo com a Tabela 3.

Quando as soluções parenterais de vitaminas não contiverem alguma delas em especial, deve-se suprir a carência por via intramuscular.

A **vitamina K** deve ser aplicada IM na dose de 0,5 a 1,0mg/semana, e a **vitamina B12** na dose de 100µg IM a cada 15 dias.

Ácido fólico deve ser usado na dose de 3,0mg/semana IM. Utiliza-se o ácido folínico.

34.4 Complicações da nutrição parenteral

A alimentação parenteral é acompanhada de riscos, especialmente de complicações infecciosas. No entanto, seus benefícios superam os riscos.

As complicações associadas à alimentação parenteral podem ser agrupadas em:¹⁸

- **Distúrbios metabólicos diretos.**
 - **Complicações associadas aos acessos venosos.**
 - **Complicações no longo prazo (doença colestática, doença óssea metabólica).**
-

A nutrição parenteral pode levar a distúrbios metabólicos imediatos incluindo hiperglicemia, distúrbios eletrolíticos e hipertrigliceridemias. RN recebendo alimentação parenteral devem ter valores sanguíneos de glicose, eletrólitos e triglicérides monitorados.

Existe vasta literatura indicando que alguns componentes da nutrição parenteral podem ser degradados a substâncias potencialmente tóxicas quando expostos à luz ultravioleta, fototerapia e temperaturas ambientes elevadas. Ainda não está bem esclarecido se esses produtos potencialmente tóxicos produzem efeitos adversos clinicamente significativos. Até que esses riscos estejam muito bem definidos, alguns investigadores sugerem cobrir o frasco contendo solução parenteral e lipídios e os tubos conectores com material opaco.

A prevenção de complicações associadas à alimentação parenteral depende de seu uso adequado, da formulação à infusão na criança.¹⁹

A alimentação enteral deve ser considerada em todos os RN que possuem intestino funcional. Mesmo que em quantidade mínima, em associação com a alimentação parenteral, ajudará a minimizar a atrofia da mucosa intestinal e a translocação bacteriana, além de diminuir o tempo de duração da alimentação parenteral. A introdução precoce da alimen-

tação enteral também é a principal estratégia para se evitar a colestase associada à alimentação parenteral. Estimulando a motilidade da vesícula biliar, a alimentação enteral previne a formação de cálculos biliares. Além disso, pode prevenir a desconjugação da bilirrubina, reduzindo a formação de metabólitos tóxicos da bilirrubina.

O Quadro 3 sumariza as recomendações para a alimentação parental do RN pré-termo.

Quadro 3 - Recomendações para a alimentação parental do RN pré-termo

Volume e infusão
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar a oferta de líquidos entre 60 e 70mL/kg/dia no primeiro dia e aumentar em torno de 15 a 20mL/kg/dia com base na redução do peso e nos níveis plasmáticos de sódio. Incubadora com umidade acima de 50% e proteção da pele com filme plástico diminuem as necessidades hídricas. Procurar evitar queda de peso maior que 10% e alterações significativas do sódio plasmático. As necessidades hídricas costumam estabilizar-se em 120 a 150mL/kg/dia • A oferta pode ser iniciada por via periférica (respeitando-se concentração máxima de glicose 12,5%) ou por acesso central, por meio da qual pode-se oferecer soluções com concentração de glicose de até 25%. Por outro acesso, infundem-se as outras necessidades como volume e medicações. Dessa forma, garante-se a uniformidade na oferta de nutrientes nas 24 horas
Calorias
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar com aporte calórico total de 28kcal/kg/dia (6g/kg/dia de glicose e 1g/kg/dia de aminoácidos). Monitorizar a glicemia. Aumentar cerca de 10kcal/kg/dia até atingir cerca de 100kcal/kg/dia
Aminoácidos
<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar infusão de aminoácidos no primeiro dia, com 1g/kg/dia, e aumentar progressivamente (de 0,5 a 1g/kg/dia) até o máximo de 3g/kg/dia. Para os RN pré-termo com menos de 700g existe a sugestão de oferta de 4g/kg/dia
Lipídios
<ul style="list-style-type: none"> • Oferecer a partir do primeiro dia, começando com 1g/kg/dia e aumentando progressivamente (0,5 a 1,0g/kg/dia) até o máximo de 3g/kg/dia, desde que as concentrações de triglicérides permaneçam normais (150 a 200mg/dL) e não haja outras contraindicações (hiperbilirrubinemia, por exemplo)
Eletrólitos
<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir Na e K assim que houver diurese ou se níveis plasmáticos começarem a cair. Iniciar demais eletrólitos e vitaminas a partir do segundo dia

Referências

1. ZIEGLER, E. E. et al. Body composition of the reference fetus. **Growth**, [S.l.], v. 40, p. 329-341, 1976.
2. WIDDOWSON, E. M.; MCCANCE, R. A. Some effects of accelerating growth. I. General somatic development. **Proc. Roy Soc. B.**, [S.l.], v. 152, p. 188-206, 1960.
3. GRANTHAM-MCGREGOR, S. M.; ANI, C.C. Undernutrition and mental development. In: FERNSTROM, J. D.; UAUY, R.; ARROYO, P. (Editors). **Nutrition and brain**. v. 5. Vevey: Nestec, 2001. p. 1-14.
4. MARTIN, C. R. et al. Nutritional practices and growth velocity in the first month of life in extremely premature infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 124, p. 649-657, 2009.
5. ZIEGLER, E. E.; THUREEN, P. J.; CARLSON, S. J. Aggressive nutrition of the very low birthweight infant. **Clin. Perinatol.**, [S.l.], v. 29, p. 225-244, 2002.
6. THUREEN, P. J.; HAY JR, W. W. Intravenous nutrition and postnatal growth of the micropremie. **Clin. Perinatol.**, [S.l.], v. 27, p. 197-219, 2000.
7. FORBES, G. B. **Human body composition**. New York: Springer-Verlag, 1987. p. 101-24.
8. SPARKS, J. W. Human intrauterine growth and nutrient accretion. **Semin. Perinatol.**, [S.l.], v. 8, p. 74-93, 1984.
9. KRAMER, M. S. et al. A new and improved population-based Canadian reference for birth weight for gestational age. **Pediatrics**, [S.l.], v. 108, p. 1-7, 2001.
10. BAUMGART, S.; COSTARINO, A. T. Water and electrolyte metabolism of the micropremie. **Clin. Perinatol.**, [S.l.], v. 27, p. 131-146, 2000.
11. SUNEHAG, A. L.; HAYMOND, M. W. Glucose extremes in newborn infants. **Clin. Perinatol.**, [S.l.], v. 29, p. 245-260, 2002.
12. HEWSON, M. P. et al. Insulin infusion in the neonatal unit: delivery variation to absorption. **J. Paediatr. Child Health**, [S.l.], v. 36, p. 216-220, 2000.
13. VALENTINE, C. J. et al. Early amino-acid administration improves preterm infant weight. **J. Perinatol.**, [S.l.], v. 29, p. 428-432, 2009.
14. TUBMAN, T. R. J.; THOMPSON, S. W. Glutamine supplementation for prevention of morbidity in preterm infant. In: **Cochrane Library**. Disponível em: <<http://www.nih.gov/cochraneneonatal/tubman/tubman.HTM>>. Acessado em: 19 Jan. 2010.
15. DRISCOLL, D. F. et al. Pharmaceutical and clinical aspects of parenteral lipid emulsions in neonatology. **Clin. Nutr.**, [S.l.], v. 27, p. 497-503, 2008.

16. GREENE, H. L. et al. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium, and phosphorus in infants and children receiving total parenteral nutrition: report of the Subcommittee on Pediatric Parenteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinical Nutrition. **Am. J. Clin. Nutr.**, [S.l.], v. 48, p. 1324-1342, 1988.

17. BROWN, R.; QUERCIA, R. A.; SIGMAN, R. Total nutrient admixture: a review. **J. Parent. Enteral. Nutr.**, [S.l.], v. 10, p. 650-657, 1986.

18. BUCHMAN, A. L.; MOUKARZEL, A. Metabolic bone disease associated with total parenteral nutrition. **Clin. Nutr.**, [S.l.], v. 19, p. 217-231, 2000.

19. O'NEAL, B. C. et al. Compliance with safe practices for preparing parenteral nutrition formulations. **AJHP**, [S.l.], v. 59, p. 264-269, 2002.





Nutrir adequadamente, com o objetivo de proporcionar ao RN prematuro crescimento semelhante ao crescimento fetal, é um dos grandes desafios da neonatologia. A importância da nutrição adequada para a sobrevivência, o crescimento e o desenvolvimento dos RN é tão grande que tem sido reconhecida como uma emergência neonatal.

35.1 Objetivos

A nutrição enteral é importante para:

- Diminuir a perda de proteína endógena nos primeiros dias de vida.
- Proporcionar perda de peso mínima nos primeiros dias de vida.
- Proporcionar ganho de peso de 14 a 16g/kg/dia após a recuperação do peso de nascimento.
- Evitar que o RN atinja o termo com peso abaixo de dois desvios - padrão.

35.2 Desafios

As necessidades nutricionais não estão bem estabelecidas e modificam-se de acordo com a idade gestacional e o quadro clínico do RN.

Recomenda-se que se forneçam nutrientes suficientes aos RN pré-termo para que eles alcancem a velocidade de crescimento fetal fora do útero.¹ O problema é que, ainda nos dias de hoje, existem poucos conhecimentos sobre a qualidade e a quantidade de nutrientes que os fetos humanos recebem em cada idade gestacional. Várias estratégias já foram utilizadas para tentar determinar as necessidades nutricionais dos RN pré-termo, incluindo balanços nutricionais, dosagem de nutrientes no sangue do cordão e infusão de isótopos estáveis, entre outras. As necessidades nutricionais também variam com o tipo de doença e estresse metabólico apresentado pelo RN.²

Recomenda-se acompanhamento da evolução do peso do RN pré-termo, objetivando ganho de 14 a 16g/kg/dia após a recuperação do peso de nascimento.³

Ajustes na qualidade e na quantidade de leite oferecido devem levar em conta essa recomendação.

O objetivo de atingir uma velocidade de crescimento semelhante à que ocorre intraútero é difícil de ser alcançado.

Observa-se que o crescimento pós-natal dos RN não acompanha a curva de crescimento intrauterino, e que seus pesos geralmente encontram-se abaixo do percentil 10 ao atingirem o termo (37 semanas de idade corrigida). Esses bebês permanecem com parâmetros antropométricos abaixo da curva da mediana na idade escolar e muitas vezes até na adolescência, evidenciando a importância do adequado manuseio nutricional precoce.^{2,4} A meta de atingir o ganho de peso fetal é importante, principalmente porque pouco ganho de peso é um bom marcador de nutrição inadequada, o que, por sua vez, tem grande impacto no desenvolvimento cognitivo.^{2,4,5}

Existem suficientes evidências de que nutrição inadequada em períodos precoces da vida provoca forte impacto no desenvolvimento no longo prazo.^{2,4,6}

A má nutrição em um período vulnerável do desenvolvimento cerebral resulta na diminuição do número de células cerebrais, com prejuízos importantes no comportamento, aprendizado e memória.

Existem situações clínicas e peculiaridades dos RN prematuros que dificultam a nutrição adequada.

A restrição de volume necessária para os RN prematuros em algumas situações pode limitar a oferta nutricional. A intolerância à glicose que os bebês de extremo baixo peso podem apresentar nas primeiras semanas de vida também contribui para a redução da ingestão calórica. Determinadas doenças diminuem as possibilidades de oferta, além de aumentarem a demanda, e a preocupação com a enterocolite necrosante impede manuseios nutricionais agressivos por via enteral.² O trato gastrointestinal apresenta funções digestiva e motora imaturas e a tolerância à alimentação por via enteral está frequentemente alterada.

A alimentação do RN pré-termo deve ser adequada à sua situação clínica e limitações relacionadas ao desenvolvimento em cada idade gestacional.⁵

35.3 Desenvolvimento do trato gastrointestinal

A eficiência da nutrição enteral está relacionada à competência do trato gastrointestinal em coordenar sucção e deglutição, propiciar esvaziamento gástrico completo e motilidade intestinal adequada. Além disso, é também regulada pelas secreções salivar, gástrica, pancreática e hepatobiliar e pela capacidade do enterócito de sintetizar e secretar enzimas

apropriadas, promovendo absorção efetiva de nutrientes, proteção da mucosa e eliminação de produtos não digeridos ou de degradação.⁷

Dois fatores são importantes no processo de adaptação à nutrição enteral:

- **Maturação do trato gastrointestinal.**
- **Composição do alimento oferecido.**

O Quadro 4 apresenta os estágios de desenvolvimento do trato gastrointestinal.

Quadro 4 - Estágios de desenvolvimento do trato gastrointestinal

Função	Idade gestacional (semanas)
Deglutição de líquido amniótico	18
Sucção não nutritiva	18-24
Coordenação sucção-deglutição-respiração	34-36
Motilidade intestinal	
Ondas peristálticas desorganizadas	< 31
Peristalse organizada	31-34
Enzimas detectáveis	
Lactase	35-40
Glucoamilase	< 20
Tempo de trânsito intestinal até o ceco	
9 horas	32
4 horas	> 37

Fonte: (ROMERO, 1993, com adaptações).

A competência do esfíncter esofágiano está relacionada à idade gestacional. RN prematuros têm maior risco de apresentar refluxo gastroesofágico. O estômago torna-se anatomicamente maduro por volta da sétima semana de gestação. Contudo, as contrações rítmicas não ocorrem até aproximadamente quatro dias de vida do RN a termo. O esvaziamento gástrico nos RN prematuros é lento, provavelmente refletindo a imaturidade da função motora duodenal e a ausência de atividade coordenada entre o antro e o duodeno.^{8,9} Pode ser influenciado pelo tipo de dieta. Alimentos com alta densidade calórica podem retardar o esvaziamento. Polímeros de glicose propiciam esvaziamento mais rápido que as soluções contendo lactose ou glicose, assim como os triglicérides de cadeia média em relação aos de cadeia longa.

35.4 Digestão e absorção

Vários aspectos da digestão e da absorção no RN têm sido estudados há longo tempo, mas ainda faltam informações, principalmente no que se relaciona ao papel das enzimas no processo de digestão. Estudos indicam que, apesar da imaturidade de muitos mecanismos da

digestão utilizados por adultos, o RN dispõe de uma série de mecanismos compensatórios. Por exemplo, apesar da proteólise gástrica ser muito limitada no RN, a digestão da proteína intestinal é adequada.

Os eletrólitos, a glicose e a água são absorvidos no RN prematuro a partir do intestino delgado. O sódio é transportado por gradiente de concentração até o enterócito e pela bomba de sódio-potássio até o espaço interepitelial basolateral. Glicose e sódio são co-transportados por difusão facilitada, e a água segue gradiente osmótico.

A digestão dos carboidratos é limitada nos RN pré-termo. Entre 26 e 34 semanas de idade gestacional, a atividade da lactase é de aproximadamente 30% quando comparada com a do RN a termo. Após 35 semanas, ocorre aumento rápido na atividade da lactase. A atividade da sucrase-isomaltase é detectável mais cedo que a da lactase, atingindo o máximo em torno de 34 semanas de idade gestacional. A atividade da glucoamilase (que hidrolisa polímeros de glicose) é bem desenvolvida nas vilosidades intestinais precocemente na gravidez.

A digestão de gordura tem sido estudada intensivamente. Nos RN, inicia-se no estômago pela ação da lipase lingual ou da lipase gástrica. As duas lipases são idênticas, funcionam melhor em pH baixo e com triglicerídeos de cadeia média (TCM) e não necessitam de sais biliares.

RN alimentados com leite humano apresentam a vantagem da presença da lipase no leite materno.

A lipase encontrada no leite de todos os carnívoros tem ação semelhante à pancreática e à intestinal, agindo principalmente sobre os triglicerídeos de cadeia longa, em pH neutro, e na presença de sais biliares. Os ácidos graxos de cadeia longa são, portanto, dependentes dos sais biliares para a formação de micelas e absorção pelos vasos linfáticos intestinais.

Após a absorção, as micelas alcançam o sistema venoso através do ducto torácico. O pool de sais biliares nos RN prematuros é baixo, havendo dificuldade na absorção de gordura antes das 34 semanas de idade pós-concepcional. O uso de corticoide pela mãe antes de 34 semanas de gestação – em casos de risco de trabalho de parto prematuro – pode aumentar o pool de sais biliares do RN pré-termo para níveis semelhantes aos do RN a termo.

A digestão das proteínas começa no estômago com a ação da pepsina, que é ativada pela hidrólise ácida do pepsinogênio. A proteína da dieta é metabolizada pelas peptidases pancreáticas liberadas no duodeno. Essas enzimas incluem tripsina, quimotripsina, carboxipeptidases A e B e elastase, que agem em sítios de clivagem seletivos, resultando em peptídeos de pequeno tamanho, que serão posteriormente absorvidos como aminoácidos ou dipeptídeos e transportados ao fígado.

Deve-se atentar à quantidade de proteína na dieta, já que o RN pré-termo é capaz de absorver quase toda proteína ofertada (80%).²

35.5 Necessidades nutricionais

Fornecer nutrientes suficientes para permitir deposição tissular no RN na mesma velocidade que a do feto no terceiro trimestre da gravidez continua sendo recomendado atualmente. O Quadro 5 mostra as quantidades necessárias para o crescimento de fetos entre 29-31 semanas. Os dados foram baseados no feto de referência crescendo cerca de 15 a 16g/kg/dia, na quantidade de nutrientes contidos no leite humano maduro e de mães de RN prematuros, bem como nas quantidades estimadas como necessárias considerando a absorção e as perdas.⁵

Quadro 5 - Necessidades nutricionais para incremento de peso semelhante ao do feto e ingestão proporcionada pelo leite de mulheres com gestação a termo e pré-termo considerando oferta de 180mL/kg/dia⁵

	*Necessidades para o feto	**Necessidades para o RN pré-termo	Leite humano termo	Leite humano pré-termo 2 ^a sem. 4 ^a sem.	
Proteína g/kg/dia	2	3,2	1,8	3,6	3,1
Gordura g/kg/dia	1,9	6,0	7,2	7	6,5
Sódio mg/kg/dia	27	62	29	67	54
Cálcio mg/kg/dia	103	167	48	48	48
Fósforo mg/kg/dia	65	114	22	26	26

* considerando um feto de 30 semanas com 1.500g

** considerando absorção e perdas

RN de extremo baixo peso recebendo soro somente com glicose e eletrólitos perdem cerca de 1,2g/kg/dia de proteína endógena. A simples oferta de 1,1 a 1,5g/kg/dia de proteína e 30Kcal/kg/dia de energia pode modificar o balanço proteico.² Apesar de tais evidências, muitos RN prematuros não recebem nem essa modesta quantidade de proteína durante os primeiros dias de vida, o que acentua seu estado catabólico.

35.6 Leite, fórmulas e práticas alimentares

35.6.1 Quando começar a alimentação enteral

A oferta de pequenos volumes por via enteral durante o período em que o RN ainda está recebendo nutrição parenteral é chamada de nutrição enteral mínima ou nutrição trófica.

O início precoce da dieta está associado a menor tempo para recuperar o peso de nascimento, para atingir o volume enteral pleno e de hospitalização.

O momento para o início da nutrição enteral mínima deve ser avaliado caso a caso.

Início precoce deve ser evitado nas seguintes situações:

- RN asfíxiados (pH < 7,1).
- RN pré-termo com má perfusão periférica.
- RN hipotensos necessitando de medicações vasopressoras.

A alimentação enteral deve ser iniciada assim que o RN estiver hemodinamicamente estável e com peristalse, mesmo se estiver intubado ou com cateter umbilical.

Recomenda-se iniciar com quantidades de 10 a 20mL/kg/dia em infusão contínua ou em bolo, de leite materno ou colostro, e avançar (10 a 20mL/kg/dia) dependendo da tolerância do RN e de sua evolução clínica.^{12,13}

O risco de enterocolite necrosante deve sempre ser considerado.

35.6.2 A escolha do leite

O melhor leite a ser oferecido para RN pré-termo é o leite da própria mãe.

O leite materno apresenta inúmeras vantagens, como melhor digestibilidade e capacidade de prover componentes imunológicos únicos, além de possuir perfil nutricional perfeitamente balanceado para uso nos RN pré-termo.

Fortes evidências também sugerem que o uso do leite materno pode diminuir a incidência de enterocolite necrosante.

Manter a produção de leite de mães de RN pré-termo é um desafio a ser enfrentado pela equipe de saúde.

O leite proveniente de bancos de leite humano é a segunda opção a ser considerada para a alimentação do RN pré-termo. No entanto, não há evidências de que esse leite também contribua para a diminuição da incidência de enterocolite necrosante e, além disso, a sua densidade nutricional pode não ser suficiente para um adequado ganho de peso em RN pré-termo.^{2,13,14}

Um aspecto a ser considerado é que o uso do leite materno exclusivo nos RN com peso menor que 1.500g, em especial menor que 1.000g, tem sido associado a ganho de peso inade-

quando e a déficit nutricional durante a hospitalização. Vários motivos podem contribuir para isso. Um dos mais importantes é a grande variabilidade no conteúdo proteico-energético, especialmente dos lipídios desse leite. Essa variabilidade está relacionada aos métodos de coleta (expressão), estocagem e administração ao bebê (gavagem ou infusão contínua) e tempo de lactação, entre outros.^{14,15}

A necessidade de manuseio do leite materno para uso nos RN prematuros com menos de 1.500g tem sido reconhecida há mais de 20 anos. Revisão sistemática realizada pela *Cochrane Library* aponta que, em curto prazo, a adição de multicomponentes ao leite materno melhora o ganho de peso e o crescimento do perímetro cefálico nos RN prematuros.¹⁵

Apesar de uma nova geração de aditivos estar disponível para uso, seus resultados ainda não são satisfatórios. A maioria dos aditivos disponíveis difere quanto a sua composição, e alguns contêm somente proteínas, cálcio e fósforo. Outros acrescentam eletrólitos, vitaminas e oligoelementos. Teoricamente, o manuseio individualizado seria a melhor solução, ou seja, o leite da mãe seria analisado e modificado segundo as necessidades de cada RN. Entretanto, a implementação dessa prática é difícil e cara, impossibilitando seu uso rotineiro. Os novos aditivos lançados no mercado acrescentaram em suas fórmulas gorduras e carboidratos, além de alterarem as formulações de cálcio e fósforo com o objetivo de diminuir a perda de gordura, melhorando sua absorção.

Algumas práticas podem melhorar o conteúdo energético do leite da mãe e possibilitar melhor ganho de peso ao RN prematuro. A mãe deve ser estimulada a massagear a mama e fazer ordenhas periódicas logo após o nascimento do bebê, mesmo que este ainda não possa receber o leite.

Todo suporte familiar e da equipe de saúde pode ser necessário para que a manutenção da produção de leite por longos períodos seja possível.

Se o bebê apresentar baixo ganho ponderal, o conteúdo energético do leite materno ou de banco de leite pode ser estimado por meio do crematócrito, que é um método fácil de ser realizado, estando as técnicas necessárias para sua utilização disponíveis na maioria das unidades neonatais.

Completa-se um tubo de vidro para microhematócrito com a amostra de leite a ser avaliada. O capilar é fechado em uma das pontas (com selante específico ou mesmo massa de modelagem) e centrifugado por 15 minutos a 3.000rpm. Após centrifugação, mede-se com régua usada para hematócrito o comprimento do tubo preenchido e a coluna de gordura que se separa do leite. O crematócrito é a porcentagem do comprimento da coluna de gordura separada do leite. Utiliza-se a fórmula a seguir para a estimativa do conteúdo calórico do leite (crematócrito de leites fresco e congelado).¹⁶

Leite fresco: energia (Kcal/dL) = 5,99 X crematócrito (%) + 32,5.

Leite congelado: energia (Kcal/dL) = 6,2 X crematócrito (%) + 35,1.

Se o conteúdo calórico for baixo, a mãe deve ser orientada quanto à retirada do leite posterior, que contém maior quantidade de gordura. Em geral, após sucessivas coletas, a mãe é capaz de perceber o momento em que o leite muda de coloração e consistência. Esse leite deve ser reservado para ser oferecido ao bebê.

Se os exames da mãe para triagem de infecção congênita no último trimestre forem negativos, prefere-se usar o leite fresco, se tiver sido colhido em ambiente adequado, imediatamente antes de ser oferecido ao bebê. Se isso não for possível, o leite deve ser pasteurizado e congelado. Antes do uso, ele é descongelado e oferecido ao bebê após homogeneização. Em relação ao método de oferta, a infusão contínua implica em grandes perdas do conteúdo de lipídio do leite, já que a gordura se separa durante a infusão e se prende aos equipos. Por este motivo, as infusões em bolo devem ser preferidas.

Um dos maiores desafios na nutrição enteral do RN pré-termo é aumentar as taxas de aleitamento materno exclusivo no momento da alta e após a alta. O profissional de saúde exerce papel fundamental nessa questão, e algumas recomendações podem contribuir para o aumento dessas taxas, conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 - Estratégias para aumento das taxas de aleitamento materno exclusivo nos RN pré-termo

- Encorajar a mãe a estimular a mama e retirar o leite precocemente, de preferência nas primeiras 24 horas após o parto
- Orientar a mãe a manter o estímulo da mama para lactação e retirada de leite de forma regular (a cada 3h) nos dias subsequentes ao parto
- Estender as orientações quanto à alimentação do bebê aos familiares, providenciando assim uma rede social de apoio à amamentação
- Enfatizar para a mãe e toda família a superioridade do leite materno em relação a todos os outros leites. O profissional de saúde deve ser claro e repetitivo a esse respeito e considerar o leite da mãe como “ouro líquido”
- Encorajar a mãe a praticar, sempre que possível, contato pele a pele (Método Canguru).
- Iniciar contato do bebê com o seio materno assim que a maturidade e o quadro clínico permitirem, independentemente do peso da criança
- Organizar reuniões e grupos de apoio de amamentação com a presença de outras mães que conseguiram amamentar seus filhos prematuros com sucesso
- Preparar o bebê para a sucção ao seio, por meio de estimulação sensorio-motora-oral precoce, de forma regular, enquanto a sonda é necessária (sucção não nutritiva)
- Não oferecer mamadeira. O uso de translactação (dispositivo contendo leite acoplado ao mamilo por meio de sonda) é útil se o bebê apresentar sucção débil
- Disponibilizar número de telefone para que a mãe e a família do bebê tenham acesso aos profissionais de saúde para sanar dúvidas em relação à amamentação após a alta
- Agendar visitas precoces para monitorização do crescimento e desenvolvimento do bebê e verificação de eventuais dificuldades com a amamentação

A alta com aleitamento materno exclusivo é um fator prognóstico importantíssimo para a manutenção do aleitamento materno do RN prematuro durante os primeiros seis meses de vida.

35.6.2.1 Fórmulas lácteas para RN pré-termo

As fórmulas para RN prematuros disponíveis comercialmente tentam aproximar-se do perfil do conteúdo do leite humano. Foram planejadas para atender às necessidades de lactentes de idades gestacionais inferiores a 34 semanas.

A proteína predominante é a do soro, e sua concentração é maior que a das fórmulas para RN a termo. Quando se utilizam 150mL/kg/dia de volume, são fornecidas cerca de 3,6g/kg/dia de proteínas.

As fórmulas para RN prematuros contêm elevada proporção de TCM e altos níveis de vitaminas lipossolúveis A, D e E quando comparadas às fórmulas para RN a termo.¹¹ As fórmulas atualmente disponíveis não contêm ômega-3 e ômega-6 em quantidades suficientes.

Aproximadamente 50% das calorias sob a forma de carboidratos são derivadas de polímeros de glicose, devido à baixa concentração de lactase no intestino.¹⁰ Os polímeros de glicose são facilmente digeridos e têm baixa osmolaridade.

Quando comparadas às outras fórmulas, as fórmulas especiais para RN prematuros apresentam conteúdos maiores de sódio, potássio, cálcio, fósforo e vitaminas hidro e lipossolúveis.

Os hidrolisados de caseína são inadequados para uso em RN prematuros devido a seu baixo conteúdo de minerais e de vitaminas e por sua alta osmolaridade, aumentando o risco de enterocolite nos bebês.

35.6.3 Ritmo para aumentar a oferta de leite

A progressão da dieta deve ser feita de acordo com a aceitação e tolerância do RN. Em geral, aumenta-se o volume ofertado se o RN não apresentar resíduo gástrico (presença de menos de 20 a 30 % do volume oferecido aspirado pela sonda antes da próxima oferta) ou distensão abdominal e apresentar boa peristalse. O aumento diário para RN pré-termo com peso abaixo de 1.500g é de cerca de 20mL/kg/dia. Nos RN pré-termo tardio o incremento da dieta pode ser mais rápido se o quadro clínico permitir. O avanço mais rápido das dietas (até 30mL/kg/dia) não tem aumentado o risco de enterocolite.^{17,18}

35.6.4 Como ofertar o alimento

Quando o RN prematuro não for capaz de sugar, ele deve receber alimentação por sonda. A administração pode ser feita por gavagem (bolo) ou por infusão contínua. Revisão sistemática realizada pela *Cochrane Library* não encontrou diferença no crescimento somático, mas os estudos incluídos na revisão eram muitas vezes inconsistentes, com amostras pequenas, o que não tornou possível uma recomendação precisa.¹⁹ Atualmente, prefere-se a alimentação por bolo (gavagem), reservando-se a infusão contínua para os bebês com tempo de esvaziamento gástrico prolongado. Bombas de infusão peristálticas não devem ser usadas para administração de leite porque a gordura permanece nos equipos, aumentando significativamente a perda desse nutriente. As bombas de seringa são melhores para essa finalidade, devendo ser mantidas na posição horizontal para evitar perdas de gordura secundárias a sua adsorção em equipos ou perfusores.

Em relação à alimentação suplementar ao seio materno, em geral ela pode ser oferecida por translactação ou copinho. O uso de mamadeira deve ser evitado. O uso do copinho pode ser liberado quando o bebê for capaz de fazer protrusão lingual para sorver o leite no copinho (acima de 35 semanas).

35.6.5 Como avaliar a oferta nutricional

A monitorização nutricional no RN prematuro é feita, habitualmente, a partir da obtenção de medidas antropométricas como peso, comprimento, perímetro cefálico e circunferência braquial. Tais medidas são colocadas em gráficos. Habitualmente são utilizadas as curvas do estudo de Erhernkrans et al.³ ou a curva resultante da metanálise de Fenton.²² O comportamento das curvas mostra evolução semelhante à encontrada na prática clínica. Ocorre perda inicial de peso, seguida de recuperação do peso de nascimento com 10 a 20 dias de vida e, após essa recuperação, ganho médio de peso de 15g/kg/dia. Entretanto, apesar do ganho de peso ser semelhante ao intrauterino, observa-se que, ao atingirem o termo, o peso dos RN prematuros geralmente estão abaixo do percentil 10 da curva de crescimento intrauterino.

Novas curvas de crescimento intrauterino e para RN prematuros, para uso internacional, estão sendo construídas pela OMS.

Interpretações do estado proteico-energético somente por meio do peso podem ser prejudicadas pela retenção de líquido ou pela desidratação. As medidas de comprimento são sujeitas a erros de medida. Outra forma de avaliação das necessidades calóricas é a calorimetria indireta. Seu uso rotineiro, no entanto, não é possível. Medidas de pregas cutâneas podem ser usadas para avaliar a adequação da oferta de lipídios e o estado proteico pode ser estimado usando a combinação de duas medidas: circunferência do braço e prega cutânea.²

As dosagens de proteína sérica também são sujeitas a erros de interpretação. A meia-vida da albumina é longa e ela só pode ser usada para avaliação de desnutrição crônica, não sendo útil para avaliações de manejo nutricional recente. A dosagem da pré-albumina pode ajudar, pois sua meia-vida é de 1,9 dias, o que a torna útil para avaliações de adequação da ingestão proteica e subsequente ganho de peso. Entretanto, o custo é alto, tornando sua dosagem inviável na prática clínica.

Referências

1. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS COMMITTEE ON NUTRITION. Nutritional needs of low-birth-weight infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 75, p. 976-986, 1985.
2. Hay WW Jr, Lucas A, Heird WC, Ziegler E, Levin E, Grave GD Workshop Summary: Nutrition of the Extremely Low Birth Weight Infant. **Pediatrics**, [S.l.], v. 104, n. 6, p. 1360-1368, 1999.
3. 3-EHRENKRANZ, R. A. et al. Longitudinal Growth of Hospitalized Very Low Birth Weight Infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 104, n. 2, p. 280-289, 1999.
4. ISAACS, E. B. et al. The effect of early human diet on caudate volumes and IQ. **Pediatr. Res.**, [S.l.], v. 63, n. 3, p. 308-314, 2008.
5. ZIEGLER, E. E.; BIGA, R. L.; FOMON, S. J. Nutritional requirements of the premature infant. In: SUSKIND, R. (Ed.). **Textbook of Pediatric Nutrition**. New York: Raven Press, 1981. p.29-39
6. LUCAS, A. Pediatric nutrition as a new subspecialty: is the time right? **Arch. Dis. Child.**, [S.l.], v. 76, n. 1, p. 3-6, 1997.
7. ROMERO, R.; KLEINMAN, R. E. Feeding the Very Low-Birth-Weight Infant. **Pediatr. Rev.**, [S.l.], v. 14, n. 4, p. 123-132, 1993.
8. WEAVER, L. T.; LUCAS, A. Development of bowel habit in preterm infants. **Arch. Dis. Child.**, [S. l.], v. 68, n. 3, p. 317-320, 1993.
9. BERSETH, C. Assessment in intestinal motility as a guide in the feeding management of newborn . **Clinics in Perinatology**, [S.l.], v. 26, n. 4, p. 1007-1015, 1999.
10. NEU, J.; KOLDOVSKY, O. Nutrient Absorption in the Preterm Neonate. **Clin. Perinatol.**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 229-243, 1996.
11. HAMOSH, M. Digestion in the newborn. **Clin. Perinatol.**, [S.l.], v. 23, n. 2, p. 191-209, 1996.
12. TYSON, J. E.; KENNEDY, K. A. Trophic feedings for parenterally fed infants. In: **Cochrane Database**. 2005. Issue 3. CD000504. Review.
13. GROH-WARGO, S.; SAPSFORD, A. Enteral nutrition support of the preterm infant in the neonatal intensive care unit. **Nutr Clin Pract.**, [S.l.], v. 24, n. 3, p. 363-376, 2009.
14. HEIMAN, H.; SCHANLER, R. J. Benefits of maternal and donor human milk for premature infants. **Early Hum Dev.**, [S.l.], v. 82, n. 12, p. 781-787, 2006.
15. KUSCHEL, C. A.; HARDING, J. E. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. In: **Cochrane Database**. 2004. Issue 1. CD000343.

16. WANG, C. D. et al. Creamatocrit and the nutrient composition of human milk. **J. Perinatol.**, [S.l.], v. 19. n. 5, p. 343-346, 1999.
17. HAY, W. Strategies for feeding the preterm infant. **Neonatology**, [S.l.], v. 94, p. 245-254, 2008.
18. MCGUIRE, W.; BOMBELL, S. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. In: **Cochrane Database**. 2008. Issue 2. CD001241.
19. PREMJI, S.; CHESSELL, L. Continuous nasogastric milk feeding versus intermittent bolus milk feeding for premature infants less than 1500 grams. In: **Cochrane Database**. 2001. Issue 1. CD001819.
20. FENTON, T. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. **BMC Pediatrics**, [S.l.], v. 3, p. 13-22, 2003. Disponível em: <<http://members.shaw.ca/growthchart/Fenton%20WHO%20growth%20chart%2008.pdf>>.



O objetivo da alimentação do RN pré-termo após o nascimento é supri-lo de nutrientes de forma a proporcionar-lhe crescimento e composição corporal iguais ao de um feto normal da mesma idade pós-menstrual (ou concepcional) sem causar-lhe sobrecarga metabólica.¹ Após a alta hospitalar, espera-se alcançar crescimento e composição corporal similares aos de lactentes eutróficos nascidos a termo e alimentados ao seio, da mesma idade pós-concepcional, sem provocar sobrecargas indesejáveis digestivas, metabólicas ou de excreção a seu organismo.

Ainda não se dispõe de normas institucionais bem definidas, seguras e inquestionáveis para a nutrição dos RN pré-termo após a alta hospitalar.² Esses RN apresentam amplo e heterogêneo espectro de características físicas, fisiológicas, socioeconômicas, familiares e culturais que dificultam a proposição de orientações alimentares simples. Existem propostas geradas por consenso sobre vários aspectos das necessidades nutricionais dessas crianças, em que pese a escassez de pesquisas abrangentes e recentes nessa área.³

O acompanhamento da nutrição dos RN pré-termo até a idade escolar, mais intensivamente nos dois primeiros anos de vida, deve ser meta prioritária dos serviços de saúde.

Atualmente, mesmo nos melhores serviços de saúde de países desenvolvidos, não se tem conseguido proporcionar aos RN pré-termo de muito baixo peso (< 1.500g) crescimento e composição corporais iguais aos de um feto normal da mesma idade pós-menstrual até a alta hospitalar.⁴ Nos EUA, por ocasião da alta, 99% dos RN pré-termo de extremo baixo peso (<1.000g) têm peso abaixo do percentil 10 da curva de referência de crescimento fetal para sua idade concepcional.⁵ Isso ocorre apesar de, nas semanas que antecedem a alta hospitalar, estarem com taxas de crescimento iguais às observadas em fetos normais de idade comparável (15g/kg/dia). Fica assim evidente a grande dificuldade em mantê-los adequadamente nutridos, especialmente nas primeiras semanas de vida, apesar de estratégias mais agressivas de alimentação nessa população.

Esse déficit de crescimento não é facilmente corrigível. Dados da Rede de Pesquisa Neonatal do NICHD dos EUA⁶ mostraram que, aos 30 meses de idade cronológica, 32% dos RN pré-termo de extremo baixo peso estavam abaixo do percentil 10 para peso da curva de crescimento do NCHS, 24% abaixo desse percentil para o comprimento e 21% para o perímetro cefálico. Aos 14 anos, comparando o crescimento de adolescentes nascidos pré-termo com o de nascidos com peso acima de 2.499g, os nascidos com baixo peso extremo ainda eram significativamente menores em peso, estatura e perímetro cefálico.

Prematuridade extrema e baixo peso extremo, somados às dificuldades de nutrição dos RN pré-termo no período neonatal, têm efeito negativo de longa duração no seu crescimento.⁷

A nutrição do RN pré-termo após a alta hospitalar tem adquirido importância crescente, pois o contingente dessas crianças vem aumentando continuamente nos últimos anos. Em hospitais de referência para gestações de alto risco do Brasil, os RN prematuros representam 20% dos nascidos vivos e sua mortalidade tem declinado.⁸

36.1 Ritmo ideal de crescimento do RN pré-termo

Grande proporção dos RN pré-termo têm alta apresentando parâmetros antropométricos inferiores aos de uma criança normal de mesma idade pós- concepcional.⁴ Dessa forma, para que após a alta hospitalar se alcance crescimento e composição corporal similares aos de lactentes eutróficos nascidos a termo e alimentados ao seio, há necessidade de aceleração do crescimento (*catch up growth*).

Contudo, são crescentes as preocupações com eventuais efeitos adversos do crescimento pós-natal muito rápido ou muito lento dessas crianças, com base na hipótese de Barker.⁹ Esse autor, em 1987, propôs que a nutrição abaixo da ideal da mãe e do feto poderia causar efeitos danosos profundos e persistentes sobre a saúde do indivíduo no longo prazo. Nessa mesma linha de raciocínio, apesar das escassas pesquisas nutricionais e epidemiológicas, foi proposta a teoria da “programação fetal” das vias metabólicas.¹⁰ Assim, foi apontado risco aumentado para síndrome metabólica (obesidade, hipertensão arterial precoce e distúrbios cardiovasculares) no início da idade adulta, em decorrência da inadequada alimentação recebida no início da vida.

O temor pelas consequências do aporte insuficiente de nutrientes aos neonatos de muito baixo peso ao nascer levou à recomendação de “suporte nutricional agressivo”. Cuidou-se da administração mais precoce e aumento mais rápido de aminoácidos e lipídios na nutrição parenteral dos RN pré-termo.¹¹

Mais recentemente, a preocupação voltou-se para as altas taxas de ganho de peso dessas crianças, devido ao suporte nutricional elevado que passaram a receber nos últimos anos.¹² É frequente que mães de RN pré-termo considerem que seus filhos precisam ganhar peso rapidamente para se equipararem aos nascidos a termo, o que as leva a oferecer alimentos em quantidades acima das recomendadas. Dessa forma, não é raro que essas crianças passem a apresentar sobrepeso e obesidade, com todas suas consequências nefastas no curto, médio e longo prazos.¹³ É sabido que os RN pré-termo de extremo baixo peso e os nascidos pequenos para a idade gestacional têm risco aumentado para síndrome metabólica. Foram descritos níveis de pressão arterial diastólica mais elevados que seus pares adequados

para a idade gestacional entre seis e oito anos de vida, resistência aumentada à insulina e risco aumentado de desenvolver diabetes tipo II na fase de adulto jovem. Singhal e Lucas,¹² em 2004, especularam sobre eventuais benefícios de crescimento somático mais lento. Por outro lado, essa abordagem levaria à restrição do crescimento cerebral e desempenho neurodesenvolvimental inferior, o que é altamente preocupante.¹⁴

O lactente pré-termo precisa receber aporte nutricional adequado às suas necessidades específicas para crescer e desenvolver-se bem, mas sem excessos ou carências alimentares que lhe possam prejudicar no futuro.

É importante enfatizar que, apesar da Academia Americana de Pediatria considerar que o crescimento de crianças pré-termo deve ser o mesmo do de fetos de mesma idade gestacional, os RN pré-termo no meio extrauterino crescem e incorporam nutrientes de forma diferente do feto. Para melhor compreensão e definição do que seria ideal para os RN pré-termo, são necessárias mais pesquisas sobre crescimento pós-natal, incluindo composição corporal e desenvolvimento futuro.³

36.2 Curvas de crescimento

Para acompanhamento do crescimento dos RN pré-termo devem ser utilizadas curvas de crescimento apropriadas, recentes e que derivem de amplo contingente de crianças, de diferentes etnias, possibilitando seu uso em diferentes países. Todas as curvas até hoje produzidas têm limitações, por se basearem em amostras populacionais pequenas, etnicamente homogêneas, de elevado nível socioeconômico e de países bem desenvolvidos e com bons serviços de saúde. Contudo, existem várias curvas bem elaboradas, como a de Fenton, de 2003.¹⁵ Ela baseia-se em uma metanálise de curvas de referência confiáveis, englobando amplo universo de crianças e abrangendo evolução do peso, comprimento e perímetro cefálico desde 24 semanas de idade gestacional até 24 meses de idade pós-concepcional. São poucas as curvas que contemplam o crescimento de RN pré-termo extremo. Recentemente foi apresentada por Olsen e colaboradores³ uma curva do índice ponderal, que daria melhor ideia da proporcionalidade de crescimento.¹⁶

Em breve a OMS disponibilizará novas curvas de crescimento de fetos e de RN prematuros, por meio do projeto *Intergrowth*, pelo qual estão em acompanhamento gestantes e RN prematuros de oito populações geograficamente distintas, representando os diversos continentes: Brasil, Estados Unidos, Cuba, Inglaterra, Itália, China, Índia e Quênia.

Na Caderneta de Saúde da Criança do Ministério da Saúde estão disponíveis curvas de crescimento para crianças a termo. Assim, essas curvas começam ao nascimento de uma criança a termo, qual seja, após as 40 semanas de idade gestacional.

Para fins de lançamento dos dados antropométricos de crianças prematuras nas curvas da Caderneta de Saúde da Criança, deve-se utilizar a idade corrigida do RN pré-termo.

Para colocação dos dados nas curvas, considera-se o “nascimento” quando a criança atinge 40 semanas de idade pós-concepcional. Assim, um RN pré-termo nascido com 28 semanas de idade gestacional, após três meses do nascimento (12 semanas) terá suas medidas anotadas às 40 semanas, semelhante a um RN a termo. Após o 2º ano de vida, essa correção não é mais necessária, pois o ritmo de crescimento diminui e já se podem cotejar os parâmetros somáticos de nascidos a termo e pré-termo sem desvantagem significativa para os últimos.

36.3 Necessidades nutricionais do RN pré-termo após a alta hospitalar

São escassas as informações sobre as necessidades nutricionais específicas do RN pré-termo após a alta. Embora não baseada em evidências científicas, há sugestão de que, pela necessidade da recuperação do crescimento dessas crianças, suas necessidades nutricionais são maiores que as de lactentes nascidos a termo.¹⁷

As necessidades hídricas, calóricas e de macronutrientes estimadas do RN pré-termo após a alta estão na Tabela 5. Essas necessidades, sobretudo nos primeiros meses de vida, devem ser supridas pelo leite.

Tabela 5 – Necessidades hídricas, calóricas e de macronutrientes estimadas para lactentes nascidos pré-termo durante o 1º ano de vida

	Necessidades
Água	150 – 200mL/kg/dia
Calorias	120 – 130Kcal/kg/dia
Proteínas	2,5 – 3,5g/kg/dia
Lipídios	6,0 – 8,0g/kg/dia
Carboidratos	10 – 14g/kg/dia

Fonte: (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2003)

A Tabela 6 apresenta os conteúdos calóricos, concentrações de macronutrientes, cálcio, fósforo, vitaminas lipossolúveis, ferro elementar e osmolaridade em 100mL de leite humano maduro e na diluição padrão (uma medida para 30mL de água) de quatro fórmulas lácteas infantis comercializadas no Brasil.

Tabela 6 – Conteúdos de alguns nutrientes em 100mL de leite humano maduro e na diluição padrão (uma medida para 30mL de água) de quatro fórmulas lácteas infantis

	Leite humano	A-1	N-1	A-2	N-2
Calorias (Kcal)	69	66	67	71	67
Proteínas (g)	1,0	1,5	1,2	2,4	2,1
Lipídios (g)	3,9	3,3	3,6	3,6	2,9
Carboidratos (g)	6,6	7,5	7,5	8,6	8,0
Cálcio (mg)	25	56	41	94	81
Fósforo (mg)	13	28	21	63	52
Vitamina A (UI)	390	254	230	270	270
Vitamina D (UI)	2,5	46	40	47	60
Vitamina E (UI)	1,0	1,3	1,2	1,0	1,2
Vitamina K (µg)	0,4	5,0	5,4	6,0	3,0
Ferro (mg)	0,1	0,8	0,8	1,2	1,1
Osmolaridade (mOsm/L)	295	275	275	300	297

A = APTAMIL® N = NAN PRO®

1 = Fórmula infantil de início (0 a 6 meses)

2 = Fórmula infantil de seguimento (6 a 12 meses)

Composição das fórmulas de acordo com o fabricante (2008)

Fonte: (GREER, 2007, com adaptações)

A Tabela 7 apresenta as necessidades nutricionais diárias do RN pré-termo em relação à oferta energética, de macronutrientes, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas lipossolúveis^{17,19} e a quantidade fornecida pela ingestão de 200mL/kg de leite humano, duas fórmulas lácteas infantis de início (para RN a termo no primeiro semestre de vida) e duas de seguimento disponíveis no Brasil. As fórmulas chamadas “de início” são indicadas para os primeiros seis meses de vida, e as “de seguimento” para o período de 6 a 12 meses.

Deve-se frisar que as fórmulas somente devem ser utilizadas para complementar o leite materno quando esse é insuficiente e nas situações em que não é possível o aleitamento materno.

Tabela 7 – Necessidades nutricionais diárias do RN pré-termo e o fornecido pela ingestão de 200mL/kg de leite humano, por duas fórmulas lácteas infantis de início (A-1 e N-1) e duas de seguimento (A-2 e N-2). As fórmulas são para crianças a termo

	Necessidades	Leite humano	A-1	N-1	A-2	N-2
Calorias (Kcal/kg)	120–130	138	132	134	142	134
Proteínas (g/kg)	2,5–3,5	2,0*	3,0	2,4*	4,8#	4,2#
Lipídios (g/kg)	6,0 – 8,0	7,8	6,6	7,2	7,2	6,0
Carboidratos (g/kg)	10 – 14	13,2	15	15	17,2	16,0
Cálcio (mg/kg)	150 – 175	50**	112*	82*	188	162
Fósforo (mg/kg)	90 – 105	26**	56*	42*	126	104
Ferro (mg/kg)	2 – 4	0,2**	1,6*	1,6*	2,4	2,2
Vitamina A (UI/kg)	1000	780*	508*	460*	540*	540*
Vitamina D (UI)	400	5**	92*	80*	94*	120*
Vitamina E (UI/kg)	6 – 12	2,0*	2,6*	2,4*	2,0*	2,4*
Vitamina K (µg/kg)	5 – 10	0,8	10,0	10,8	12,0	6,0

* Insuficiente; **muito insuficiente; # excessivo

A = APTAMIL® N = NAN PRO®

1 = Fórmula infantil de início (0 a 6 meses);

2 = Fórmula infantil de seguimento (6 a 12 meses).

Fonte: (GREER, 2007; CARLSON, 1998; CANADIAN PAEDIATRIC SOCIETY, 1995, com adaptações). Composição das fórmulas segundo o fabricante.

36.4 Leite humano

As mães dos RN pré-termo devem ser estimuladas a manter contato com seus filhos desde as primeiras horas após o parto. Devem ser orientadas a iniciar, já no primeiro dia, a ordenha sistemática das mamas para oferecer seu próprio leite tão logo se inicie a alimentação enteral da criança.

São bem reconhecidas as vantagens do leite de mães de RN prematuros em relação ao leite de banco de leite humano. Durante toda a internação do RN pré-termo, as mães devem ser encorajadas a manter a lactação com ordenhas a cada três ou quatro horas e oferecer-lhes o seio tão logo seus filhos tenham condições de sugar, deglutir e respirar de forma coordenada e efetiva.²¹ Isso ocorre habitualmente em torno das 34 semanas de idade pós-concepcional. (Para mais detalhes ver capítulo 35 – volume 4 desta obra).

Após a alta hospitalar, o leite materno continua sendo o padrão ouro para a alimentação de lactentes nascidos antes do termo, inclusive os de muito baixo peso e de extremo baixo peso.

Para garantir aporte suficiente de leite materno, semanas antes da alta, se não estiverem em alojamento conjunto ou em enfermaria canguru, as mães devem ser convidadas a permanecerem junto a seus filhos o maior tempo possível, amamentando-os em livre demanda. Quando a criança mama por pouco tempo e não recebe aporte suficiente para manter o ganho de peso satisfatório, pode-se complementar as mamadas com leite cru de sua própria mãe, recém ordenhado.

Para o sucesso do aleitamento materno após a alta hospitalar, é importante que o RN pré-termo esteja em aleitamento materno exclusivo na ocasião da alta.²¹

A manutenção do aleitamento materno nos RN pré-termo após a alta é um desafio que necessita ser encarado desde o nascimento da criança.²¹ Os benefícios do leite humano são inatingíveis pelos outros leites. Assim, caso não seja possível a manutenção do aleitamento materno, seja qual for o leite a ser utilizado, haverá perdas.

Como pode ser verificado na Tabela 7, tanto o leite humano como as fórmulas infantis de início não suprem integralmente as necessidades nutricionais teóricas das crianças prematuras no 1º ano de vida, podendo haver carências nutricionais diversas e indesejáveis. Essas potenciais deficiências precisam ser rastreadas e, se necessário, a dieta desses lactentes deve ser suplementada. Para tal, é necessário acompanhamento ambulatorial rigoroso do crescimento e do estado nutricional dessas crianças, inclusive com exames laboratoriais periódicos.

36.5 Principais nutrientes

36.5.1 Proteínas

O leite humano, pela excelente qualidade de suas proteínas quanto à digestibilidade e incorporação, ou seja, pela sua alta biodisponibilidade, supre satisfatoriamente as necessidades dos RN pré-termo após a alta, garantindo taxas de crescimento adequadas e níveis plasmáticos de aminoácidos adequados, geralmente dispensando suplementação.

Quanto às fórmulas de início, as duas apresentadas na Tabela 7 praticamente suprem as necessidades nutricionais proteicas dessas crianças, se oferecidas na quantidade de 200mL/kg/dia. Já as fórmulas de seguimento, utilizadas no segundo semestre da vida, teoricamente têm proteínas em excesso.

36.5.2 Lipídios

O leite humano e as fórmulas para lactentes a termo disponibilizam quantidades adequadas de lipídios, mas deve-se estar atento à qualidade dessas gorduras.

O leite humano possui ácidos graxos de cadeia longa w-6 (araquidônico) e w-3 (docosae-naenóico). Esses ácidos graxos são componentes importantes dos neurônios e retina, além de possuírem outras ações biológicas.

Como no primeiro ano de vida ocorre intenso crescimento e diferenciação cerebral nos RN pré-termo, a ingestão desses ácidos graxos de cadeia longa parece ser de grande relevância. Existe indicação de que os teores de ácidos graxos de cadeia longa do leite de mães de RN pré-termo seriam superiores aos de mães de RN a termo. Apesar disso, mesmo em aleitamento materno, pode haver necessidade de suplementação desses ácidos graxos.²² Se forem utilizadas fórmulas, é importante conferir se elas possuem ácidos graxos de cadeia longa e se a quantidade é ao menos semelhante a do leite humano.

36.5.3 Cálcio, fósforo e magnésio

Estes minerais constituintes dos ossos e cartilagens são transferidos para o feto em grande quantidade e de forma facilitada pela placenta no 3º trimestre da gestação. As necessidades diárias de cálcio do RN pré-termo são estimadas em 150 a 175mg/kg e as de fósforo em 90 a 105mg/kg. Devido ao baixo teor desses minerais tanto no leite humano como nas fórmulas de início, pode ocorrer desmineralização óssea dessas crianças pela tentativa de manter adequados os níveis séricos de cálcio e fósforo.

A osteopenia pode ser detectada ainda no período hospitalar ou surgir mais tardiamente, geralmente nos seis primeiros meses após a alta.

A osteopenia chega a acometer cerca de 30% dos RN pré-termo alimentados exclusivamente ao seio e com menor frequência nas crianças que recebem fórmulas de início.²³

Frente à carência desses minerais, inicialmente ocorre tentativa do organismo de minimizar a perda urinária de fósforo,²⁴ quando se detecta baixa ou nenhuma excreção do mesmo. No início, há excreção aumentada de cálcio pela urina e aumento dos níveis séricos de fosfatase alcalina e queda do fósforo plasmático.²⁴ Esses são os marcadores bioquímicos da carência nutricional. A osteopenia da prematuridade, quando instalada e não tratada de forma eficaz, pode acarretar em diminuição de 2 a 3cm na estatura aos 12 anos de idade em relação a crianças prematuras do mesmo estrato socioeconômico que não desenvolveram a doença.²³

Dessa forma, RN pré-termo alimentados exclusivamente ao seio ou com fórmulas lácteas de início devem ter seus níveis de fósforo e fosfatase alcalina séricos dosados mensalmente após a alta. As dosagens urinárias, apesar de muito úteis, são mais difíceis de serem realizadas. Os marcadores bioquímicos plasmáticos da osteopenia são: nível sérico de fósforo abaixo de 4,5mg/dL e fosfatase alcalina maior que quatro vezes o limite superior para adultos. Nessa situação, deve-se iniciar a suplementação de fósforo e cálcio.

Frente à necessidade de suplementação de cálcio e fósforo, apesar de não haver sido realizado nenhum estudo randomizado justificando a conduta, tradicionalmente tem-se utilizado suspensão de fosfato tribásico de cálcio preparada em farmácia, com a seguinte formulação:

Formulação da suspensão de fosfato tribásico de cálcio:

- Fosfato tribásico de cálcio 3,19g.
 - Água (qsp) 100mL.
-

Essa formulação contém 13mg de cálcio e 6mg de fósforo por mL, com proporção Ca/P aproximada de 2:1, o que permite adequada absorção. A suplementação pode ser administrada de duas a quatro vezes por dia, no intervalo das mamadas, na dose de 2mL/kg/dia. Utilizando-se 5mL da solução por vez, essa formulação é bem tolerada pelas crianças, não provoca constipação intestinal e, apesar da baixa dose, promove normalização dos marcadores bioquímicos da osteopenia em 30 a 60 dias após o início do tratamento. Os marcadores devem ser monitorados laboratorialmente a cada 30 dias. Ressalta-se que essa conduta deriva de experiência prática.

Não há relatos na literatura de carência de magnésio em crianças prematuras, inclusive nas de extremo baixo peso, quando estão com dieta enteral plena. O leite humano e as fórmulas infantis têm teor suficiente desse mineral e as necessidades diárias são baixas.

36.5.4 Ferro

A suplementação de ferro é recomendada, seja qual for a dieta oferecida. Nenhuma delas oferece aporte suficiente para suprir as necessidades dos RN pré-termo, conforme pode ser constatado na Tabela 7.

Os RN pré-termo nascem com baixas reservas de ferro, localizadas quase que exclusivamente em seus eritrócitos. Como a volemia (e a massa de eritrócitos) é proporcional ao peso, nos RN pré-termo ela é muito menor que nos nascidos a termo. O baixo depósito pode ainda ser agravado pelo clameamento precoce do cordão umbilical e pela espoliação que essas crianças sofrem em decorrência da necessidade de realização de numerosos exames laboratoriais durante sua internação, principalmente nos RN de menor idade gestacional e peso ao nascer. Também contribui para o aumento das necessidades de ferro o intenso processo dilucional dessas crianças decorrente de seu crescimento. Os RN pré-termo podem ter seus pesos de nascimento e, paralelamente, suas volemias multiplicadas de seis a nove vezes ao final do 1º ano de vida, enquanto crianças nascidas a termo só triplicam de peso e volemia nesse período.

Muito se discute sobre quando iniciar a suplementação de ferro, quanto oferecer e por quanto tempo fazê-lo.

O Ministério da Saúde recomenda o seguinte esquema de suplementação de ferro em crianças prematuras:

- RN prematuros saudáveis e bebês pequenos para a idade gestacional: 2mg/kg/dia de ferro após um mês de vida, por dois meses, depois reduzir para 1–2mg/kg/dia até 18 meses de idade. Solicitar hemograma aos 15 meses.
- RN prematuros com história de hemorragia perinatal, gestação múltipla, ferropenia materna grave durante a gestação ($Hb < 8$), hemorragia útero-placentária, hemorragia neonatal ou múltiplas extrações sanguíneas: 2–4mg/kg/dia de ferro dos dois aos seis meses, quando deve ser solicitado hemograma. Se normal, reduzir a dose para 1-2mg/Kg/dia até 18 meses de idade. Se anemia, manter dose de tratamento. Nova pesquisa de anemia aos 15 meses.

O Departamento de Neonatologia da Sociedade Brasileira de Pediatria sugere doses maiores, de 3 a 4mg/kg/dia para RN prematuros com peso menor que 1.500g. Essa postura parece lógica, mas carece de comprovação, pois doses menores (1,2 a 1,8mg/kg/dia) contidas em 200mL/kg/dia de fórmulas infantis administradas regularmente mostraram maior eficácia na manutenção de bom estado nutricional relativo ao ferro e consequente prevenção da anemia tardia da criança prematura que a prescrição de doses mais elevadas, na forma de gotas, desse suplemento.²⁵

Parece que, mais que a dose administrada de ferro, a regularidade da sua administração é o principal fator relacionado à profilaxia de sua carência, ainda muito frequente em nosso meio.

A época de início da suplementação de ferro ainda é controversa. Tradicionalmente preconiza-se a introdução entre 15 dias e dois meses de vida, quando haveria a queda da saturação dos transportadores plasmáticos e da ferritina.²⁶ Contudo, deve-se retardar o início do suplemento se o neonato tiver recebido transfusões e seus níveis de ferro plasmático e ferritina estiverem muito elevados. Essa situação reverte-se rapidamente com a aceleração do crescimento. Na realidade, deve-se lembrar que a suplementação de ferro já é iniciada quando da introdução dos aditivos para o leite humano e das fórmulas especiais para RN prematuros, quando utilizados.

As soluções de sulfato ferroso são padronizadas – 1mL, que corresponde a 20 gotas, contém 25mg de ferro elementar, ou seja, 1,25mg de ferro por gota (na prática, 1 gota = 1mg de ferro).

36.5.5 Zinco

Existe na literatura a sugestão, feita por alguns autores, de suplementação de sulfato de zinco a partir de 36 semanas de idade corrigida até os seis meses. Sugere-se adicionar 0,18mL do sulfato de zinco (10mg/mL) para cada 100mL de fórmula láctea ingerida, se a criança estiver recebendo esse tipo de leite, tal sugestão não tem sido consenso na literatura e não é seguida por todos os serviços.^{27,28}

36.5.6 Vitaminas

Como pode ser constatado na Tabela 7, seja qual for a dieta láctea do RN pré-termo, é insuficiente a ingestão de vitaminas, tanto lipossolúveis quanto hidrossolúveis. Como o depósito das vitaminas lipossolúveis ocorre nos tecidos fetais no 3º trimestre da gestação, semelhante a outros nutrientes, as necessidades de vitaminas dos RN prematuros são maiores do que as de nascidos a termo, devido a seu ritmo de crescimento e carência de depósitos.

A suplementação de vitaminas por via oral, a partir da 1ª semana de introdução da dieta enteral e durante todo o 1º ano de vida geralmente supre as necessidades nutricionais diárias das vitaminas hidrossolúveis.

O mesmo não ocorre com as lipossolúveis, pois os polivitamínicos disponíveis no mercado não contêm as quantidades necessárias para os RN pré-termo após a alta, não contêm vitamina K, não oferecem ou são insuficientes em vitamina E e são insuficientes para manter níveis séricos normais de vitamina A, mas geralmente suprem as necessidades de vitamina D (400UI/dia).¹⁹ Devido à grande variabilidade de composição dos multivitamínicos, costuma-se calcular a dose a ser ofertada tendo como base os teores das vitaminas A e D.

36.6 Uso de fórmulas lácteas infantis com concentração maior que a padrão

Devido às deficiências de vários nutrientes nas fórmulas infantis de início, adequadas para RN a termo, já existem em alguns países fórmulas lácteas infantis especiais para os RN pré-termo após a alta. São fórmulas com teores nutricionais intermediários entre as oferecidas aos RN pré-termo durante a internação e as fórmulas para o primeiro semestre próprias para os RN a termo. Essas fórmulas não estão disponíveis no Brasil. Até o momento, os estudos sobre o uso dessas fórmulas especiais são inconclusivos, embora elas tenham se mostrado vantajosas para os nascidos com peso abaixo de 1.000g.²⁹ A utilização de fórmula especial bem balanceada e com maior teor de nutrientes aguarda por mais estudos.

Existem situações especiais em que há necessidade de se restringir o volume de líquidos oferecidos, como na displasia broncopulmonar moderada ou grave e em algumas cardiopatias. A restrição hídrica, no entanto, não deve comprometer o estado nutricional. Nessas

circunstâncias, a criança habitualmente teve uma internação mais prolongada e tumultuada, tornando o aleitamento materno após a alta menos frequente.

Quando o aleitamento materno não é possível, podem-se utilizar fórmulas infantis mais concentradas, dissolvendo-se uma medida do pó em 25mL de água, ao invés dos 30mL normalmente usados. Com isso consegue-se elevar a densidade calórica em 20%, ou seja, de 67Kcal/dL para cerca de 80Kcal/dL, o que permite que se atinjam as necessidades calóricas diárias de 120Kcal/kg com a ingestão de 150mL/kg/dia. Pode-se ainda incrementar o teor calórico da dieta adicionando-se 2% de óleo vegetal (milho, soja, girassol), o que acrescenta 18Kcal/dL/dia e permite atingir ou até ultrapassar 120Kcal/kg/dia com apenas 125mL/kg/dia. Deve-se considerar que uma menor diluição das fórmulas implica em aumento da osmolaridade da dieta. No entanto, com a diluição de 1:25 não se ultrapassam 330mOsm/L, o que é muito bem tolerado pela criança. A adição de 2% de óleo vegetal ou triglicérides de cadeia média pouco altera a osmolaridade da dieta. O mesmo não ocorre quando se acrescentam carboidratos.

Mesmo com o uso de fórmulas mais concentradas, deve-se suplementar ferro, vitaminas e eventualmente fósforo e cálcio, e manter rígido controle clínico e laboratorial desses pacientes.

Independente do esquema nutricional que se venha implementar no seguimento dos RN pré-termo, deve-se avaliar periodicamente o crescimento em comprimento, peso, perímetro craniano e relação peso/comprimento, e ajustar o plano de nutrição para assegurar adequação do crescimento, evitando ganho inadequado de peso (insuficiente ou excessivo).

36.7 Introdução dos alimentos complementares

A introdução dos alimentos complementares (papa de vegetais, frutas e papa de cereais) para os RN pré-termo deve ser feita em esquema semelhante ao de lactentes nascidos a termo, considerando-se suas idades corrigidas (e não as cronológicas) e seus pesos.

Deve-se alertar os familiares que esses alimentos são apenas complementares, preparatórios para as dietas de diferentes sabores e consistências dos anos subsequentes, e não devem ser oferecidos além das quantidades habitualmente recomendadas para a criança a termo, para não prejudicar a ingestão de leite, este sim o alimento essencial e que proporciona adequado crescimento no 1º ano de vida.

Referências

1. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS CON. Nutritional needs of the preterm infant. In: KLEINMAN, R. E. (Ed.). **Pediatric nutrition handbook**. v. 1. 5. ed. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics, 2003. p. 23–54.
2. GREER, F. R. Post-discharge nutrition: what does the evidence support? **Semin. Perinatol.**, [S.l.], v. 31, p. 89–95, 2007.
3. OLSEN, I. E. et al. Use of a body proportionality index for growth assessment of preterm infants. **J. Pediatr.**, [S.l.], v. 154, p. 486–491, 2009.
4. EHRENKRANZ, R. A. et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 104, p. 280–289, 1999.
5. LEMONS, J. A. et al. Very low birth weight outcomes of the National Institute of Child health and human development neonatal research network, January 1995 through December 1996. NICHD Neonatal Research Network. **Pediatrics**, [S.l.], v. 107, p. E1, 2001.
6. DUSICK, A. P. B.; EHRENKRANZ, R. Catch-up growth in extremely low birth weight infants in early childhood. **E-PAS**, [S.l.], v. 57, p. 1450, 2005.
7. FORD, G. W. et al. Very low birth weight and growth into adolescence. **Arch. Pediatr. Adolesc. Med.**, [S.l.], v. 154, p. 778–784, 2000.
8. ALMEIDA, M. F. et al. Perinatal factors associated with early deaths of preterm infants born in Brazilian Network on Neonatal Research centers. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 84, p. 300–307, 2008.
9. BARKER, D. J. et al. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. **Lancet**, [S.l.], v. 341, p. 938–941, 1993.
10. LUCAS, A. Programming by early nutrition in man. In: G. R. BOCK, J. W. (Ed.). **The childhood environment and adult disease**. v. 156. Chichester, UK: CIBA Foundation Symposium, Wiley, 1991.
11. HANS, D. M. et al. Nutritional practices in the neonatal intensive care unit: analysis of a 2006 neonatal nutrition survey. **Pediatrics**, [S.l.], v. 123, p. 51–57, 2009.
12. SINGHAL, A.; LUCAS, A. Early origins of cardiovascular disease: is there a unifying hypothesis? **Lancet**, [S.l.], v. 363, p. 1652–1645, 2004.
13. STETTLER, N. et al. Infant weight gain and childhood overweight status in a multicenter, cohort study. **Pediatrics**, [S.l.], v. 109, p. 194–199, 2002.
14. EHRENKRANZ, R. A. et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 117, p. 1253–1261, 2006.

15. FENTON, T. R. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. **BMC Pediatr.**, [S.l.], v. 3, p. 13, 2003.
16. RUBIN, L. P. Postnatal growth in preterm infants: too small, too big, or just right? **J. Pediatr.**, [S.l.], v. 154, p. 473–475, 2009.
17. CARLSON, S. J.; Ziegler EE. Nutrient intakes and growth of very low birth weight infants. **J. Perinatol.**, [S.l.], v. 18, p. 252–258, 1998.
18. PEEPLES, J. M. et al. Vitamin A status of preterm infants during infancy. **Am. J. Clin. Nutr.**, [S.l.], v. 53, p. 1455–1459, 1991.
19. KOO, W. W. et al. Effect of three levels of vitamin D intake in preterm infants receiving high mineral-containing milk. **J. Pediatr. Gastroenterol Nutr.**, [S.l.], v. 21, p. 182–189, 1995.
20. CANADIAN PAEDIATRIC SOCIETY. Nutrition Committee. Nutrient needs and feeding of premature infants. **CMAJ**, [S. l.], v. 152, p. 1765–1785, 1995.
21. SANTORO JUNIOR, W.; MARTINEZ, F. E. Effect of intervention on the rates of breastfeeding of very low birth weight newborns. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 83, p. 541–546, 2007.
22. HENRIKSEN, C. et al. Improved cognitive development among preterm infants attributable to early supplementation of human milk with docosahexaenoic acid and arachidonic acid. **Pediatrics**, [S.l.], v. 121, p. 1137–1145, 2008.
23. FEWTRELL, M. S. et al. Neonatal factors predicting childhood height in preterm infants: evidence for a persisting effect of early metabolic bone disease? **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 137, p. 668–673, 2000.
24. CATACHE, M.; LEONE, C. R. Role of plasma and urinary calcium and phosphorus measurements in early detection of phosphorus deficiency in very low birthweight infants. **Acta Paediatr.**, [S.l.], v. 92, p. 76–80, 2003.
25. VIANNA, G. M.; GONCALVES, A. L. Comparison between two methods of supplemental iron intake to prevent iron deficiency anemia in the first year of life of preterm infants. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 78, p. 315–320, 2002.
26. FERLIN, M. L. S. et al. Prematurity anemia: effect of iron supplementation. **Nutrition Research**, [S.l.], v. 21, p. 149–158, 2001.
27. TANEJA, S. et al. Effect of zinc supplementation on morbidity and growth in hospital-born, low-birth-weight infants. **Am. J. Clin. Nutr.**, [S.l.], v. 90, p. 385–391, 2009.

28. DIAZ-GOMEZ, N. M. et al. The effect of zinc supplementation on linear growth, body composition, and growth factors in preterm infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 111, p. 1002–1009, 2003.

29. HENDERSON, G.; FAHEY, T.; MCGUIRE, W. Calorie and protein-enriched formula versus standard term formula for improving growth and development in preterm or low birth weight infants following hospital discharge. In: **Cochrane Database Syst. Rev.** 2005. CD004696.



Mesmo com os avanços mais recentes no atendimento ao RN criticamente doente, a enterocolite neonatal (ECN) continua sendo um desafio à equipe cuidadora e aos familiares das crianças acometidas. É uma das mais graves, devastadoras e desafiadoras doenças que comprometem RN internados em UTI neonatal.

37.1 Epidemiologia

A ECN afeta de 1% a 8% de todas as crianças admitidas em UTI neonatal e sua letalidade é muito elevada, oscilando entre 10% e 50%. Em RN pré-termo com menos de 1.500g, a incidência de ECN varia de 4% a 13%. Os nascidos a termo ou próximo do termo podem ser acometidos, mas trata-se de uma doença com nítida predominância em RN pré-termo.¹

A incidência e a idade pós-natal de início da ECN tem relação inversa com o peso de nascimento e idade gestacional (IG) da criança, sugerindo que a etiopatogenia da doença seja diferente para RN a termo e pré-termo. A mediana de idade pós-natal para aparecimento da doença segundo a idade gestacional é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 – Mediana de idade pós-natal de manifestação da ECN

Idade gestacional	Idade de manifestação (dias de vida)
Menores de 28 semanas	22
Entre 28 e 32 semanas	13
Entre 33 e 36 semanas	4
RN a termo	2

37.2 Etiopatogenia

Atualmente, a hipótese predominante é a de que a ECN tem diferentes e múltiplos fatores desencadeantes.

Entre os fatores envolvidos encontra-se oferta inadequada de oxigênio ao trato gastrointestinal, existência de flora bacteriana entérica patogênica e potencialmente invasiva e presença de substrato facilitador da proliferação bacteriana na dieta enteral. A ECN raramente se manifesta antes do início da alimentação por via enteral. Sugere-se, ainda,

que a ocorrência de vasoconstrição no trato entérico, em resposta à ação inflamatória desencadeada por diferentes agentes agressores do tubo digestivo, também seja fator desencadeante dos mecanismos que levam à ECN. Ainda é motivo de discussão se as bactérias iniciam o processo patológico da enterocolite ou se a bacteremia ocorre por translocação decorrente da quebra da integridade da barreira intestinal pela doença.

Nenhum agente patogênico específico está consistentemente associado à eclosão da enterocolite. Várias bactérias já foram isoladas em hemoculturas de RN em surtos ocasionais de ECN, como *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Clostridium*, *Staphylococcus* coagulase-negativo e *Enterococcus*, bem como alguns agentes virais, como rotavírus, coronavírus e enterovírus.

37.3 Fatores de risco

Embora nenhum fator de risco isoladamente tenha mostrado associação contundente com o surgimento da ECN, têm sido propostos como fatores de risco:¹

- Asfixia neonatal.
- Cateterização umbilical.
- Avanço rápido da alimentação enteral.
- Persistência do canal arterial.
- Cardiopatia congênita.
- Policitemia.
- Uso de indometacina e/ou metilxantinas.

37.4 Diagnóstico, classificação de gravidade e tratamento

A classificação de ECN, apresentada no Quadro 8, baseia-se em achados clínicos, radiológicos e laboratoriais e possibilita a uniformização do diagnóstico em diferentes serviços, bem como serve de roteiro para o manejo da doença em seus vários estágios.^{3,4,5}

37.4.1 Estágios IA e IB (suspeita de ECN)

Nestes estágios, as manifestações clínicas são inespecíficas, possibilitando apenas a suspeita de ECN.

Os RN apresentam as seguintes alterações gastrointestinais e sistêmicas:

- Distensão abdominal.
 - Aumento de resíduo gástrico.
 - Resíduo gástrico bilioso.
 - Muco e/ou sangue nas fezes.
 - Piora clínica com letargia, apneia e acidose.
-

Esses achados podem estar associados a quadros tão graves como sepse neonatal ou enterocolite necrosante, mas podem também ser decorrentes de condições menos graves, como intolerância alimentar.

O aparecimento e o desenvolvimento da doença podem ser abruptos e de rápida evolução para o óbito, ou pode haver evolução arrastada, lenta e pouco definida. Isso faz com que, na fase aguda da doença, os acompanhamentos clínico e laboratorial dessas crianças devam ser intensos e rigorosos.

Diante da suspeita de ECN recomendam-se as seguintes medidas:

Suspender imediatamente a nutrição por via enteral, realizar sondagem orogástrica e manter a sonda em drenagem para aliviar a distensão abdominal.

- Utilizar sonda mais calibrosa possível para o tamanho da criança, para garantir sua permeabilidade e contínuo esvaziamento gástrico.
- Manter estabilidades hidroeletrólítica, metabólica e hemodinâmica, para que o estado clínico do RN não se deteriore. Enquanto perdurar a suspensão da alimentação enteral, cuidar para que a nutrição parenteral garanta oferta suficiente de nutrientes para evitar que o RN apresente desnutrição e tenha seu quadro clínico agravado, sem acrescentar os riscos metabólicos e infecciosos inerentes à nutrição parenteral.
- Solicitar hemograma, hemocultura, exame de urina, dosagem da proteína C-reativa, cultura do aspirado gástrico e, eventualmente, exame de líquido, que poderão orientar quanto à evolução da doença e na detecção de eventuais agentes infecciosos envolvidos no processo.⁶
- Realizar exame radiológico do abdome no momento da suspeita e repeti-lo duas a quatro vezes no dia, dependendo da evolução do RN. O Rx permite avaliação da evolução do comprometimento intestinal pelo grau de distensão abdominal e da presença de edema de alças ou alça sentinela, pneumatose intestinal ou periportal e pneumoperitônio. Sugere-se as incidências anteroposterior e em decúbito dorsal com raios horizontais para melhor avaliação das lesões intestinais e pesquisa de pneumoperitônio.

A avaliação radiológica é fundamental para a definição diagnóstica e encaminhamento do atendimento, sendo importante contar com o auxílio de equipe de radiologistas experientes.

- Iniciar imediatamente antibioticoterapia de largo espectro. Sugere-se a associação ampicilina e gentamicina para crianças que não receberam antibioticoterapia prévia. A antibioticoterapia poderá ser suspensa três a cinco dias após os sinais clínicos e laboratoriais desaparecerem por completo e se as culturas não mostrarem crescimento de micro-organismos.
- Reiniciar a alimentação enteral, de preferência com leite da própria mãe (na impossibilidade, utilizar leite de banco de leite humano) 48 horas após a normalização do quadro clínico e laboratorial. Inicialmente, administrar 1/3 do volume que a criança vinha recebendo quando o quadro iniciou-se e aumentar progressivamente, de acordo com sua tolerância, com correspondente diminuição da nutrição parenteral.

37.4.2 Estágios II e III (enterocolite confirmada)

O quadro clínico da ECN confirmada é alarmante. A confirmação diagnóstica é feita quando vários dos exames citados forem positivos e as radiografias evidenciarem achados radiológicos sugestivos.

Achados radiológicos sugestivos de ECN:

- Pneumatose intestinal ou periportal.
- Pneumoperitônio.

Se o RN apresentar má evolução, a antibioticoterapia deverá prolongar-se por, no mínimo, 14 dias.

Acrescentar aos antibióticos em uso, outro antimicrobiano para combater bactérias anaeróbias quando houver um ou mais dos seguintes sinais:

- Piora clínica rápida e progressiva.
- Pneumatose intestinal extensa.
- Pneumoperitônio e/ou evidências de peritonite.
- Isolamento de anaeróbios na hemocultura.

O esquema de antibioticoterapia a ser seguido deve basear-se nos padrões de sensibilidade e resistência bacteriana dos germes isolados. O metronidazol, recomendado como antibacteriano para cobertura contra anaeróbios, pode ser prescrito junto com associações de ampicilina e gentamicina, ou de amicacina e vancomicina.

É recomendável que os RN com ECN (confirmada ou suspeita) sejam acompanhados também por cirurgiões pediátricos experientes. Intervenção cirúrgica de urgência pode ser necessária.

Quadro 8 - Classificação de gravidade da enterocolite necrosante e tratamento³⁻⁵

Estágio	Sinais sistêmicos	Sinais intestinais	Sinais radiológicos	Tratamento
IA Suspeita de ECN	Temperatura instável, apneia, bradicardia, letargia	Muitos resíduos pré-gavagem, distensão abdominal leve, vômitos, sangue oculto nas fezes	Intestino normal ou dilatado, íleo leve	Nada por via oral, antibióticos por três dias
IB Suspeita de ECN	O mesmo que acima	Sangue vivo nas fezes	O mesmo que acima	O mesmo que acima
IIA ECN definida: moderadamente enfermo	O mesmo que acima	O mesmo que acima, mais ausência de ruídos abdominais, com ou sem dor abdominal	Dilatação intestinal, íleo, pneumatose intestinal	Nada por via oral, antibióticos por sete a dez dias
IIB ECN definida: moderadamente enfermo	O mesmo que acima, mais acidose metabólica e trombocitopenia leve	O mesmo que acima, mais dor abdominal definida, com ou sem celulite abdominal ou massa no quadrante inferior direito	O mesmo que o estágio IIA com ou sem ascite	Nada por via oral, antibióticos por 14 dias
IIIA ECN avançada: gravemente enfermo, intestino não perfurado	O mesmo que IIB, mais hipotensão, apneia e bradicardia graves, acidose respiratória e metabólica combinadas, coagulação intravascular disseminada, neutropenia	O mesmo que acima, mais sinais de peritonite , dor e distensão acentuadas	O mesmo que o estágio IIB, ascite definida	O mesmo que acima, mais fluidos, agentes inotrópicos, ventilação mecânica. Cogitar paracentese
IIIB ECN avançada: gravemente enfermo, com perfuração intestinal	O mesmo que o estágio IIIA	O mesmo que o estágio IIIA	O mesmo que o estágio IIB, mais pneumoperitônio	O mesmo que acima, mais intervenção cirúrgica

Em negrito os eventos que diferenciam os diversos estágios.

O íleo terminal e o cólon proximal são as áreas mais comumente comprometidas. As lesões, no entanto, podem estender-se do estômago ao reto. A ocorrência de pneumoperitônio é indicação absoluta de intervenção cirúrgica e a ressecção do segmento intestinal não viável permanece sendo o padrão de atuação no tratamento da enterocolite. No entanto, a drenagem peritoneal pode ser empregada quando a criança está gravemente comprometida e sem condições para suportar uma intervenção cirúrgica. A colocação de dreno de Penrose através de pequena incisão, sob anestesia local, em um dos quadrantes inferiores do abdome, poderá dar vazão a material purulento e toxinas acumuladas na cavidade peritoneal. Após melhora clínica e estabilização hemodinâmica do RN, ele poderá ser submetido à intervenção cirúrgica em condições mais favoráveis.

Apesar do papel de intervenções cirúrgicas em RN a termo e pré-termo estar bem estabelecido e aceito, segundo alguns autores não há suporte baseado em evidências para a maioria dessas intervenções, inclusive para a laparoscopia em RN com ECN.^{7,8}

A ausência de perfuração intestinal (estágio IIIA) não implica em doença mais branda, pois pode estar ocorrendo necrose intestinal maciça.

37.5 Complicações

Até 40% das crianças acometidas pela ECN podem apresentar estenoses intestinais que podem surgir até duas semanas após ocorrência da doença. A maioria das estenoses ocorre no cólon.

Episódios recorrentes de intolerância alimentar e dificuldade de progressão da dieta enteral após quadro de enterocolite de qualquer grau levam à suspeita de estenose, sendo necessária investigação radiológica.

É importante lembrar que a enterocolite pode recorrer em 6% dos RN anteriormente comprometidos.

As crianças que se recuperam da doença apresentam risco aumentado de desenvolver sepse, displasia broncopulmonar e retardo no desenvolvimento físico e neurológico.

37.6 Prevenção

Diante da evolução catastrófica que pode ocorrer nas crianças vítimas de enterocolite, grandes esforços vêm sendo desenvolvidos no sentido de melhor conhecer sua etiopatogenia, com o objetivo de tentar preveni-la.

O papel protetor da microecologia intestinal⁹ e o entendimento dos mecanismos de defesa, da importância da maturidade gastrointestinal e da patogênese são relevantes para a atuação preventiva, diagnóstica e de intervenção.¹⁰

Como ocasionalmente a ECN ocorre em surtos, existe a possibilidade de que o agente causador se transmita entre os RN. Assim, todos os cuidados preventivos de disseminação de infecções são importantes para a diminuição de ocorrência da enterocolite.

Rigorosa higienização das mãos da equipe e de todo pessoal que adentra a UTI neonatal, tenham ou não contato com os pacientes, bem como limpeza criteriosa do material de intervenção e dos equipamentos usados nos cuidados dos RN são itens importantíssimos na prevenção da propagação de infecções. A infraestrutura física e de pessoal deve ser adequada ao número de leitos das unidades neonatais. Não se deve permitir superpopulação de pacientes. Esses são exemplos de medidas de prevenção de infecções hospitalares, que, muito provavelmente, poderão contribuir para diminuir o risco de ECN.

A utilização do leite da própria mãe e/ou leite de banco de leite humano na nutrição enteral de RN, em particular dos nascidos pré-termo, é altamente recomendável, pois contribui para a diminuição da incidência e/ou gravidade da enterocolite neonatal, além de ser a dieta recomendada para o reinício da alimentação enteral de crianças acometidas pela doença. O aumento diário de cerca de 20mL/kg/dia (até 30mL/kg/dia) não está associado ao aumento do risco de ENC.¹¹

O uso de corticosteroide em gestantes sob risco de parto prematuro, em tempo suficiente antes do parto, tem se mostrado importante na redução da ocorrência de enterocolite.

A administração enteral de probióticos parece promissora na diminuição dos índices de enterocolite neonatal, mas aguardam-se mais estudos para generalização de suas aplicações.¹²

Referências

1. JESSE, N.; NEU, J. Necrotizing Enterocolitis: Relationship to innate immunity. **Neoreviews**, [S.l.], v. 7, p. 143-149, 2006.
2. TUDEHOPE, D. I. The epidemiology and pathogenesis of neonatal necrotizing enterocolitis. **J. Paediatr. Child Health**, [S.l.], v.41, p. 167–168, 2005.
3. BELL, M. J. et al. Neonatal necrotizing enterocolitis. Therapeutic decisions based upon clinical staging. **Ann. Surg.**, [S.l.], v. 187, p. 1–7, 1978.
4. NEU, J. Necrotizing enterocolitis: the search for a unifying pathogenic theory leading to prevention. **Pediatr. Clin. North Am.**, [S.l.], v. 43, p. 409–432, 1996.
5. WALSH, M. C.; KLIEGMAN, R. M. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. **Pediatr. Clin. North Am.**, [S.l.], v. 33, p. 179–201, 1986.
6. EVENNETT, N. et al. A systematic review of serologic tests in the diagnosis of necrotizing enterocolitis. **J. Pediatr. Surg.**, [S.l.], v. 44, p. 2192–2201, 2009.
7. HALL, N. J.; EATON, S.; PIERRO, A. The evidence base for neonatal surgery. **Early Hum. Dev.**, [S.l.], v. 85, p. 713–718, 2009.
8. LEVA, E. et al. The Role of Laparoscopy in Newborns Affected by NEC. **J. Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques**, [S.l.], v. 20, n. 2, 2009.
9. SHARMA, R.; TEPAS, J. J. Microecology, intestinal epithelial barrier and necrotizing enterocolitis. **Pediatr. Surg. Int.**, [S.l.], v. 26, p. 11–21, 2010.
10. HUNTER, C. J. et al. Understanding the susceptibility of the premature infant to necrotizing enterocolitis (NEC). **Pediatr. Res.**, [S.l.], v. 63, p. 117–123, 2008.
11. HAY JR., W. W. Strategies for feeding the preterm infant. **Neonatology**, [S.l.], v. 94, p. 245–254, 2008.
12. HUNTER, C. J. et al. Evidence vs experience in neonatal practices in necrotizing enterocolitis. **J. Perinatol.**, [S.l.], v. 28, suplemento 1, p. S9–S13, 2008.





O canal arterial é um vaso que conecta a artéria pulmonar à aorta, sendo responsável, na vida fetal, pelo desvio de cerca de 60 a 70% do fluxo sanguíneo fetal da artéria pulmonar para a aorta descendente.

- Em praticamente todos os RN a termo o canal arterial apresenta fechamento espontâneo até o 3º dia de vida.
- Em 50 a 70% dos RN pré-termo com idade gestacional menor que 30 semanas o canal arterial persiste aberto.¹

Na transição normal da circulação fetal para a neonatal, a constrição do canal arterial inicia-se logo após o nascimento, em decorrência do aumento da concentração de oxigênio arterial, que tem efeito constritor, e da redução dos níveis circulantes de prostaglandina E_2 , que apresenta efeito vasodilatador. Ocorre, então, redução do fluxo sanguíneo na parede do canal arterial, com consequente redução da nutrição das células da musculatura lisa que, diante da hipóxia e de isquemia local, apresenta um desarranjo celular. Esse processo culmina com a oclusão total do canal arterial.

No RN pré-termo, sobretudo na presença de desconforto respiratório, a constrição inicial não é eficaz e o grau de hipóxia tecidual não é suficiente para deflagrar o processo de oclusão total do canal arterial. Permanece, assim, uma comunicação aortopulmonar, resultando em um grande shunt esquerda-direita ao longo dos primeiros dias de vida do RN.²

A persistência do canal arterial (PCA) geralmente acarreta alterações hemodinâmicas significativas nas circulações sistêmica e pulmonar do RN pré-termo desde os primeiros dias de vida. Observa-se que quanto maior for o diâmetro do canal arterial menor é o fluxo sanguíneo sistêmico no 1º dia de vida³ e maior é o fluxo sanguíneo pulmonar, o que pode explicar a maior incidência de hemorragia pulmonar nos primeiros dias de vida.⁴ Outras complicações da PCA são insuficiência cardíaca, displasia broncopulmonar e enterocolite necrosante.^{5,7}

Apesar dos inúmeros estudos realizados ao longo dos últimos 35 anos, ainda existem dúvidas quanto ao real efeito da PCA sobre a hemodinâmica do RN pré-termo. Há dúvidas quanto ao seu papel na etiologia das complicações citadas anteriormente. No entanto, a maioria dos autores acredita que a PCA de grande calibre em RN pré-termo pode ser muito deletéria para sua evolução.

38.1 Diagnóstico

O diagnóstico clínico deve ser confirmado pelo ecocardiograma com mapeamento de fluxo em cores.

38.1.1 Sinais clínicos

Os principais sinais clínicos são:

- sopro cardíaco.
- impulsões precordiais.
- aumento da amplitude dos pulsos centrais e periféricos.

A acurácia desses sinais para a detecção de PCA varia entre os serviços e depende de capacitação da equipe médica. Ela é muito baixa nos primeiros dias de vida, mas aumenta a partir do 5º dia, quando a sensibilidade e especificidade ficam em torno de 90%. O sopro cardíaco é o sinal de maior sensibilidade e especificidade.

O diagnóstico clínico é tardio em relação ao ecocardiograma.⁸

Nos primeiros dias de vida, mesmo na presença de grande canal arterial com fluxo esquerda-direita, a pressão pulmonar geralmente está muito elevada, não havendo gradiente de pressão entre a aorta e a artéria pulmonar suficiente para ocasionar turbulência ou sopro cardíaco. Por isso, pode haver retardo no aparecimento do sopro na PCA.

38.1.2 Ecocardiograma

É o exame de escolha para a confirmação do diagnóstico de PCA em RN pré-termo. Idealmente deve ser feito entre o 1º e 3º dia de vida nos RN com idade gestacional menor que 30 semanas que apresentam desconforto respiratório e que estejam em ventilação mecânica. Nesse grupo de RN o canal arterial pode acarretar repercussão hemodinâmica bem precoce, justificando uma análise adequada das características do canal arterial para a tomada de decisão terapêutica.

Para o diagnóstico adequado e em tempo oportuno, não se deve esperar o aparecimento de sopro cardíaco para a realização de ecocardiograma em RN pré-termo.

Os pontos principais a serem observados no ecocardiograma são:

- Determinação do diâmetro do canal arterial – Essa medida é a mais importante, pois apresenta ótima correlação com a repercussão hemodinâmica da PCA.^{3,9} Como o canal

arterial é uma estrutura tubular, é importante padronizar o local exato da medida do seu diâmetro. Utiliza-se a medida do diâmetro da extremidade pulmonar do canal arterial, obtida com o mapeamento de fluxo em cores. Apesar de não haver consenso, pode-se considerar PCA de grande calibre quando o diâmetro interno é maior que 2mm ou maior que 1,5mm/kg de peso.

- Determinação do sentido do fluxo pelo canal arterial – Na PCA com repercussão hemodinâmica geralmente há shunt esquerda-direita exclusivo a partir do 1º dia de vida.³ Quando o fluxo através da PCA for bidirecional ou apenas direita-esquerda, deve-se suspeitar de hipertensão pulmonar acentuada, situação em que não está indicado o fechamento da PCA.
- Detecção de fluxo diastólico reverso na aorta descendente – Sua presença representa desvio de fluxo da aorta descendente para o território pulmonar, causando acentuado hiperfluxo pulmonar e, por conseguinte, maior repercussão hemodinâmica da PCA.¹⁰

38.1.3 Radiografia de tórax

Não é importante para o diagnóstico da PCA, embora possa ser útil para avaliar o grau de hipervolemia e edema pulmonar.

38.1.4 Eletrocardiograma

Não é importante para o diagnóstico da PCA.

PCA com repercussão hemodinâmica = canal arterial de grande calibre (>2mm ou >1,5mm/kg de peso) com presença de shunt esquerda-direita através do canal arterial e fluxo reverso diastólico em aorta descendente.

38.2 Tratamento

O objetivo do tratamento da PCA no RN pré-termo é controlar seus efeitos hemodinâmicos sobre as circulações pulmonar e sistêmica, o que é feito com os fechamentos funcional e anatômico do canal por meio de terapias farmacológicas e/ou cirúrgicas.

Deve ser tratado todo RN pré-termo com idade gestacional menor que 32 semanas e com PCA com repercussão hemodinâmica (ecocardiograma até o 3º dia de vida mostrando diâmetro do canal arterial > 2mm ou >1,5mm/kg de peso, com fluxo esquerda-direita), mesmo na ausência de sinais clínicos.

Quanto mais precocemente for instituído o tratamento da PCA, maiores são as chances de se obter sucesso com o mesmo e minimizar os efeitos deletérios sobre a evolução do RN pré-termo. Pode-se realizar o tratamento seguindo uma das seguintes estratégias:

- **Tratamento muito precoce (profilático).** Realizado nas primeiras 24 horas de vida, está indicado em RN pré-termo com idade gestacional menor que 28 semanas (de alto risco para desenvolver hemorragia pulmonar ou hemorragia intracraniana), que apresenta canal arterial de grande calibre ao ecocardiograma. Há evidências de que essa estratégia reduz a incidência de hemorragias pulmonar e intracraniana e a necessidade de tratamento cirúrgico da PCA posteriormente.¹¹
- **Tratamento precoce.** Realizado em torno do 3º dia de vida, está indicado em RN pré-termo com idade gestacional entre 28 e 32 semanas, que apresenta PCA com repercussão hemodinâmica. Essa estratégia pode reduzir as complicações pulmonares e a incidência de enterocolite necrosante.
- **Tratamento sintomático.** Realizado mais tardiamente (entre o 3º e 15º dia de vida) nos RN pré-termo que apresentam PCA com repercussão hemodinâmica e sintomas de insuficiência cardíaca.

38.2.1 Medidas gerais

As seguintes medidas devem ser tomadas diante de um RN com PCA com repercussão hemodinâmica:

- Suporte ventilatório adequado. O hiperfluxo pulmonar pode piorar a complacência pulmonar, exigindo a instituição ou adequação do suporte ventilatório. Deve-se evitar a oferta de volume corrente elevado ou pressões elevadas pelo alto risco de injúria induzida pelo ventilador.¹²
- Restrição na oferta hídrica. Em geral, deve-se manter o RN com oferta hídrica em torno de 80% de sua necessidade basal, tendo-se o cuidado de evitar hipovolemia, que pode piorar a função renal (ver capítulo 12 – volume 2 desta obra).
- Diuréticos. Deve-se evitar a furosemida, pois o seu uso pode acentuar a hipovolemia e piorar a função renal. Caso essa droga seja utilizada, a dose sugerida é de 0,2 a 0,5mg/kg/dose, monitorizando-se rigorosamente os sinais de hipovolemia.
- Drogas vasoativas. Dopamina e dobutamina podem ser utilizadas caso o RN apresente sinais de insuficiência cardíaca acentuada ou hipotensão.

38.2.2 Tratamento específico

38.2.2.1 Tratamento farmacológico

Os principais inibidores da ciclo-oxigenase são a indometacina e o ibuprofeno.

A eficácia da indometacina e do ibuprofeno no tratamento da PCA é semelhante, em torno de 70% de fechamento de canal arterial e 30% de reabertura após fechamento inicial.

No que se refere aos efeitos colaterais, a única diferença observada entre as duas drogas é a de que, com o uso da indometacina, pode haver um aumento discreto e transitório da creatinina sérica e um período de oligúria, que também é transitório.¹³ Diante do elevado custo do ibuprofeno endovenoso, sugere-se que a indometacina endovenosa seja a primeira opção de tratamento.

Via de administração

A via preferencial para utilização tanto da indometacina como do ibuprofeno é a endovenosa, visto que a maior parte dos estudos realizados até o momento foi feita com essa forma de administração. Entretanto, nos locais onde não há a apresentação parenteral, a utilização dessas drogas por via enteral pode ser realizada, desde que o trânsito e a absorção gastrointestinal estejam adequadas.

Dose

Indometacina: 0,2mg/kg/dose de 12 em 12 horas, total de três doses.

Deve-se evitar o uso de diuréticos por um período de 12 horas antes do uso dessa droga para não aumentar o risco de oligúria e insuficiência renal.

Não há evidência até o momento de que o tratamento prolongado (sete dias) ou por meio de infusão contínua tenha benefício em relação ao tratamento padrão citado anteriormente.

Ibuprofeno: dose de ataque de 10mg/kg (uma dose) seguida de 5mg/kg/dose de 24 em 24 horas (duas doses).

Contraindicações

São as seguintes as contraindicações para o tratamento farmacológico de PCA:

- Hemorragias nas últimas 24 horas.
- Contagem de plaquetas menor que 50.000/mm³.
- Insuficiência renal (creatinina sérica maior que 1,8mg/dL).
- Bilirrubina sérica maior que 12mg/dL.
- Enterocolite necrosante.
- Cardiopatia congênita canal-dependente.

Número de ciclos

Em geral, pode-se realizar até dois ciclos de tratamento. A chance de sucesso com o segundo tratamento é menor.

Reabertura de canal arterial após tratamento inicial

Em cerca de 10 a 30% dos RN pré-termo com idade gestacional menor que 28 semanas ocorre a reabertura do canal arterial após fechamento inicial. A presença de pequeno fluxo residual no canal detectado no ecocardiograma após o primeiro tratamento é indicativo de menor sucesso no segundo tratamento.¹⁴ Nessa situação, deve-se levar em consideração o tamanho do canal arterial e a repercussão hemodinâmica para a opção de novo tratamento, que habitualmente é cirúrgico.

38.2.2.2 Tratamento cirúrgico

Está indicado quando houver insucesso no tratamento farmacológico ou impossibilidade de realizá-lo. Mesmo sendo uma cirurgia de baixo risco, sua indicação deve ser bem ponderada.

Referências

1. HERMES-DESANCTIS, E. R.; CLYMAN, R. I. Patent ductus arteriosus: pathophysiology and management. **J. Perinatol**, [S.l.], v. 26, p. 14–18, 2006.
2. KELLER, R. L.; CLYMAN, R. I. Persistent Doppler flow predicts lack of response to multiple courses of indomethacin in premature infants with recurrent patent ductus arteriosus. **Pediatrics**, [S.l.], v. 112, p. 583–587, 2003.
3. KLUCKOW, M.; EVANS, N. Superior vena cava flow in newborn infants. A novel marker of systemic blood flow. **Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed.**, [S.l.], v. 82, p. F182–F187, 2000.
4. KLUCKOW, M.; EVANS, N. Ductal shunting, high pulmonary blood flow, and pulmonary hemorrhage. **J. Pediatr.**, [S.l.], v. 137, p. 68–72, 2000.
5. FOWLIE, P. W.; DAVIS, P. G. Prophylactic indomethacin for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. **Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed.**, [S.l.], v. 88, p. F464–F466, 2003.
6. MAHONY, L. et al. Prophylactic indomethacin therapy for patent ductus arteriosus in very-low-birth-weight infants. **N. Engl. J. Med.**, [S.l.], v. 306, p.506–510, 1982.
7. MENT, L. R. et al. Prevention of intraventricular hemorrhage by indomethacin in male preterm infants. **J. Pediatr.**, [S.l.], v. 145, p. 832–834, 2004.
8. SKELTON, R.; EVANS, N.; SMYTHE, J. A blinded comparison of clinical and echocardiographic evaluation of the preterm infant for patent ductus arteriosus. **J. Paed. Child Health**, [S.l.], v. 30, p. 406–410, 1994.
9. AFIUNE, J. Y.; SINGER, J. M.; LEONE, C. R. Echocardiographic post-neonatal progress of preterm neonates with patent ductus arteriosus. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 81, p. 454–460, 2005.
10. EVANS, N.; PARVATHI, I. Assessment of ductus arteriosus shunt in preterm infants supported by mechanical ventilation: effect of interatrial shunting. **J. Pediatrics**, [S.l.], v. 125, p. 778–785, 1994.
11. FOWLIE, P. W.; DAVIS, P. G. Prophylactic intravenous indomethacin for preventing mortality and morbidity in preterm infants. In: **Cochrane Database Syst. Rev.** 2002. CD000174.
12. GREENOUGH, A.; MILNER, A. D.; DIMITRIOU, G. Synchronized mechanical ventilation for respiratory support in newborn infants. In: **Cochrane Database Syst. Rev.** 2001. CD000456.
13. OHLSSON, A.; WALIA, R.; SHAH, S. Ibuprofen for the treatment of ductus arteriosus in preterm and/or low birth weight infants. In: **Cochrane Database Syst. Rev.** 2005. CD003481.
14. KWINTA, P. et al. Can early echocardiographic findings predict patent Ductus Arteriosus? **Neonatology**, [S.l.], v. 95, p. 141–148, 2009.



A retinopatia da prematuridade (ROP) é uma enfermidade vasoproliferativa secundária à vascularização inadequada da retina imatura dos RN prematuros e permanece como uma das principais causas de cegueira e baixa visão infantil nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. A realização da crioterapia e fotocoagulação a laser da retina periférica como formas de tratamento representou grande avanço na prevenção da cegueira. Contudo, os resultados visuais ainda são insatisfatórios. A proporção de cegueira causada é muito influenciada pelo nível de cuidado neonatal (disponibilidade, acesso e qualidade de atendimento), assim como pela existência de programas eficazes de triagem e tratamento. Por conseguinte, existe grande variabilidade de ocorrência em países desenvolvidos e em desenvolvimento.¹

39.1 Fisiopatologia

O desenvolvimento dos vasos sanguíneos retinianos inicia-se no 4º mês de gestação. Os vasos crescem a partir do nervo óptico, alcançando a periferia da retina nasal no 8º mês e da retina temporal ao termo. Assim, a retina do RN prematuro encontra-se avascular na periferia por ocasião do nascimento.²

O nascimento prematuro interrompe o crescimento vascular normal, com adicional obliteração de alguns vasos. À medida que o RN se desenvolve, a demanda metabólica da retina aumenta, instalando-se a hipóxia retiniana em decorrência da não vascularização. Em modelos animais, foi comprovada a associação entre hipóxia e oclusão vascular.³

A hipóxia estimula a produção do fator de crescimento vasculo-endotelial, o VEGF, que estimula a formação de neovasos. O VEGF também é importante para o desenvolvimento normal da vasculatura retiniana. Ao sair do ambiente uterino para outro relativamente hipéroxico, ocorre diminuição da produção do VEGF, cessando o crescimento normal dos vasos.

Contudo, o VEGF não é único no processo de desenvolvimento vascular, havendo outros fatores envolvidos. O uso suplementar controlado de oxigênio, apesar de provocar inibição do VEGF, não impede que a doença se manifeste.

O fator de crescimento *insulina like* (IGF1) também atua no desenvolvimento normal da vasculatura retiniana. Logo após o nascimento prematuro, as fontes de IGF1, tais como placenta e líquido amniótico, são perdidas. Se o IGF1 se eleva rapidamente após o nascimento, permitindo o crescimento vascular, a ROP não se desenvolve. Porém, se os valores

permanecerem baixos por mais tempo, o crescimento vascular cessa e a retina avascular torna-se hipóxica. Nessa condição, o VEGF se acumula no vítreo. Valores baixos de IGF1 parecem potencializar a ação do VEGF. Sugere-se, então, que os níveis séricos de IGF1 podem ser utilizados como indicadores do desenvolvimento da ROP. O IGF1 dosado entre 30 e 33 semanas de idade gestacional pós-conceitual é preditivo para a evolução da ROP (grave $25 \pm 2,4\mu\text{g/L}$; moderada: $29 \pm 1,76\mu\text{g/L}$; ausência de ROP: $33 \pm 1,72\mu\text{g/L}$).⁴ Fatores que parecem estar associados com aumento lento pós-natal de IGF1 são: grau de prematuridade, baixa ingestão proteica enteral e ganho ponderal lento.^{5,6}

O desenvolvimento vascular retiniano é dependente tanto de VEGF quanto de IGF-1. Na ausência de IGF-1, normalmente fornecido pela placenta e fluido amniótico, o crescimento dos vasos cessa. Como a demanda metabólica do olho em desenvolvimento é crescente, ocorre hipóxia, que estimula a produção de VEGF e consequente neovascularização.

39.2 Histórico e epidemiologia

Inicialmente conhecida como fibroplasia retrolental, foi reconhecida pela primeira vez em 1941 pelos Drs. Paul Chandler e Frederick Verhoeff. Desde sua descrição por Terry, em 1942, muitos aspectos da doença têm se modificado.⁷ Nos anos 50, chegou a ser a principal causa de cegueira em alguns países desenvolvidos (primeira epidemia). Nessa fase, oxigênio era administrado aos RN prematuros de baixo peso sem monitorização. Ao final dos anos 50, o oxigênio foi reconhecido como fator de risco no desenvolvimento da doença e sua utilização foi restringida. Seguiu-se, então, redução da incidência de cegueira, acompanhada, contudo, de elevação da mortalidade e morbidade infantis. Nos anos 70, com a introdução de moderna tecnologia para controle dos níveis sanguíneos de oxigênio, a incidência de ROP tornou a cair. Entretanto, com a constante e crescente sobrevida dos bebês de muito baixo peso (peso de nascimento $<1.500\text{g}$), a incidência da ROP tornou a se elevar em alguns países (segunda epidemia).⁸

O termo retinopatia da prematuridade foi inicialmente utilizado por Heath em 1951, mas só foi amplamente adotado a partir de 1984, quando a Classificação Internacional da Retinopatia da Prematuridade foi elaborada por um grupo de oftalmologistas.^{9,10}

Entre janeiro de 1986 e novembro de 1987, 4.099 RN prematuros foram avaliados em um ensaio clínico, CRYO-ROP, envolvendo 23 centros em todos os EUA.¹⁰ Os resultados do *Multicenter Trial of Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group* indicaram que o tratamento está associado à redução de 41% da ocorrência de pregas tracionais retinianas ou descolamentos e redução de 19-24% na incidência de cegueira quando avaliada nos cinco anos subsequentes ao nascimento.^{11,12} A aplicação de laser tem se tornado uma opção de tratamento mais aceita por apresentar índice de regressão mais elevado e menos

complicações operatórias e sequelas oculares no longo prazo.¹³ A cirurgia vitreoretiniana para o estágio 5 apresenta resultado funcional e anatômico muito insatisfatório, embora alguns cirurgiões reportem bons resultados no estágio 4.¹⁴

De acordo com estudos recentes, os principais fatores de risco para o desenvolvimento de ROP nos países desenvolvidos são prematuridade e baixo peso ao nascer. A maioria dos RN pré-termo com ROP que necessita de tratamento apresenta peso de nascimento inferior a 900g e idade gestacional inferior a 29 semanas. Outros fatores de risco envolvidos são: flutuação nos níveis de oxigênio nas primeiras semanas de vida, pequeno para a idade gestacional, hemorragia intraventricular, transfusões sanguíneas e alguns fatores de risco maternos.¹⁵

Estima-se que haja no mundo cerca de 1,5 milhão de crianças cegas.¹⁶ As causas variam de acordo com a região, mas a retinopatia da prematuridade tem sido uma das causas mais importantes nos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Países com economias em desenvolvimento e que estão implementando ou expandindo serviços de tratamento intensivo neonatal nos setores público e privado parecem apresentar maior percentual de cegueira infantil por retinopatia da prematuridade. Em geral, os RN prematuros não estão sendo examinados para ROP, elevando a prevalência de cegueira e deficiência visual grave.

Estima-se que das 100.000 crianças cegas na América Latina, 24.000 são cegas em decorrência da ROP.¹

Vários estudos realizados na América Latina e outras regiões em desenvolvimento relatam doença limiar em crianças com peso de nascimento variando entre 600 e 2.000g (peso médio 1.000g) e muitos com idade gestacional superior a 30 semanas, o que afeta claramente a definição dos critérios dos programas de triagem e tratamento.¹⁷

39.3 Classificação Internacional de ROP

O Comitê para ICROP publicou em 1984 e em 1987 a Classificação Internacional de ROP, substituindo a de Reese.¹⁰ Essa classificação teve a finalidade de padronizar o diagnóstico, o tratamento e a pesquisa envolvendo a ROP.

A classificação estabelece o princípio de quanto mais posterior e mais extensa for a doença, mais sérias serão as potenciais consequências.

Quatro componentes são utilizados para descrever a retinopatia:

- Gravidade (estágios 1-5).
 - Localização (zonas 1-3).
 - Extensão em horas (1-12hs).
 - Presença ou ausência de doença plus (dilatação arteriolar e tortuosidade venosa).
-

39.3.1 Gravidade

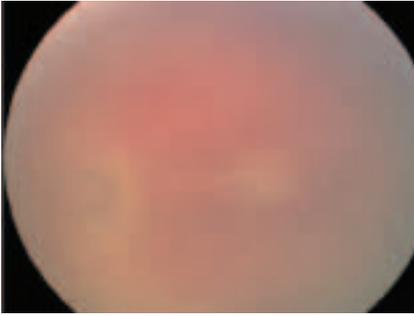
Quanto mais alto o estágio, maior a gravidade (Figura 1).

- Estágio 1: linha de demarcação entre a retina vascular em desenvolvimento e a avascular periférica.
- Estágio 2: espessamento da linha (crista de tecido mesenquimal mais elevado e espesso).
- Estágio 3: semelhante ao estágio 2 acrescido de proliferação extrarretiniana (crista desenvolve proliferação extravascular, ou seja, neovascularização).
- Estágio 4: descolamento parcial da retina
 - Estágio 4A: sem envolvimento da mácula.
 - Estágio 4B: com envolvimento da mácula.

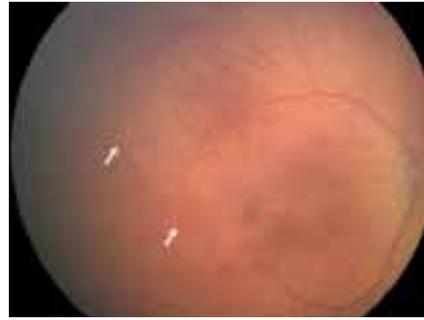
Estágio 5: descolamento total da retina, que pode ser em funil aberto ou fechado.

Em um mesmo olho pode-se encontrar estágios diferentes, mas considera-se o estágio mais avançado.

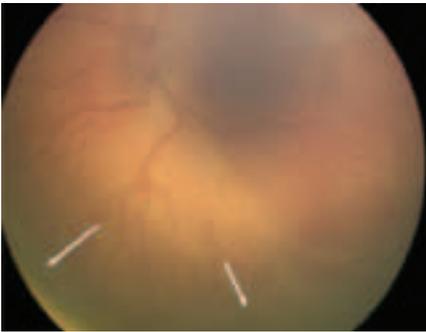
Os casos de retinopatia graus 1 a 3 habitualmente evoluem com regressão espontânea.



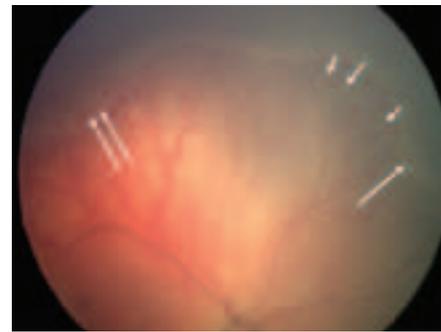
1. Turvação vítrea. Retina periférica avascular



2. Retina periférica avascular do olho direito. Setas indicam a extensão final dos vasos



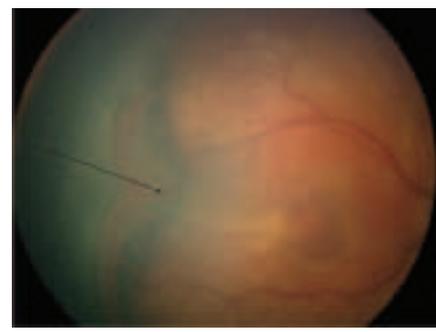
3. Linha de demarcação periférica – Estágio 1



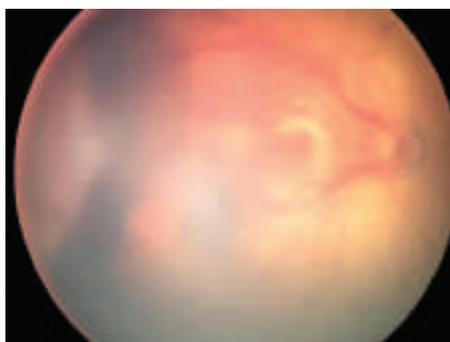
4. Crista isquêmica delimitando retina vascular da avascular (seta única). Tufos isolados de neovasos na superfície retiniana (setas pequenas). Seta dupla indica proliferação fibrovascular do lado esquerdo da foto



5. Proliferação fibrovascular moderada caracterizando o estágio 3. Tortuosidade vascular insuficiente para caracterizar doença *plus*



6. Descolamento de retina extrafoveal parcial característico do estágio 4A



7. Descolamento de retina parcial envolvendo a mácula Estágio 4B



8. Estágio 5 – Descolamento de retina total em funil aberto

Figura 1 - Estágios da retinopatia

Os primeiros sinais de ROP, de maneira geral, surgem em torno da 4^a-6^a semana de vida, sendo que em grande proporção de crianças, os estágios 1 e 2 regridem espontaneamente. O estágio 3 desenvolve-se pelo menos seis semanas após o nascimento. Se a retinopatia evoluir para limiar, há 50% de chance de haver progressão para descolamento de retina.¹¹

39.3.2 Localização

Quanto mais posterior (zona 1), mais grave é a doença.

- Zona 1 é delimitada por um círculo que tem como centro o nervo óptico e que se estende a uma distância equivalente a duas vezes a distância do nervo óptico até a fóvea.
- Zona 2 vai desde o limite externo da zona 1 até a ora serrata nasal, respeitando a mesma distância temporalmente.
- Zona 3 representa um crescente temporal.

As zonas estão apresentadas na Figura 2.

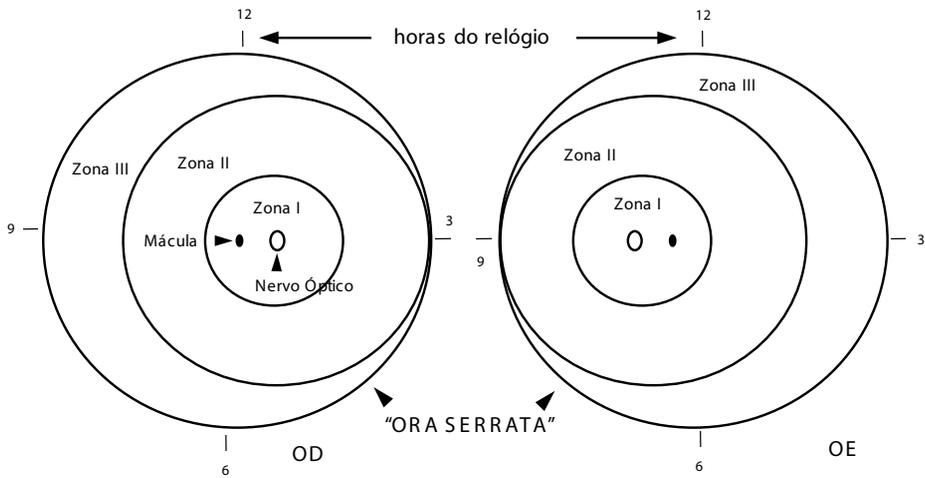


Figura 2 - Representação esquemática do fundo de olho

39.3.3 Extensão

A distribuição circunferencial da ROP é relatada em horas do relógio em setores de 30 graus, e na zona apropriada (Figura 2).

39.3.4 Presença de doença *plus*

Doença *plus* caracteriza-se pela presença de tortuosidade vascular, venodilatação em polo posterior em pelo menos dois quadrantes, a qual mais tarde pode ser acompanhada de ingurgitamento dos vasos irianos, rigidez pupilar e turvação vítrea (indica ruptura da barreira vítreo-retiniana e pior prognóstico). Pode estar presente em qualquer estágio e é um importante indicador de atividade e gravidade da doença¹⁸ (Figura 3).



Figura 3 - Doença *plus*

39.3.5 Forma cicatricial

A regressão do tecido fibrovascular pode acarretar desde alterações leves até distorções importantes da arquitetura retiniana com trações temporais da retina.¹⁰

Na forma cicatricial podem ser encontradas:

- Pequenas massas opacas na periferia, sem descolamento de retina.
- Massas grandes na periferia, com descolamento localizado da retina.
- Massas grandes na periferia da retina, com tração de papila.
- Tecido retrocristaliniano cobrindo parte da pupila.
- Tecido retrocristaliniano cobrindo toda a pupila.

39.3.6 Revisão da classificação internacional de ROP

Após 17 anos de experiência, em 2005 foi publicada revisão e atualização da classificação de ROP.¹⁹ Os seguintes adendos foram adicionados:

Esclarecimento da zona 1: ao posicionar-se o nervo óptico em um bordo da lente de 25 ou de 28 dioptrias, o limite da zona 1 encontra-se na extremidade do outro bordo.

Definição de pré-plus: aumento da dilatação/tortuosidade dos vasos retinianos em pelo menos dois quadrantes, porém em intensidade insuficiente para caracterizar doença plus (Figura 4).

Definição de ROP agressiva posterior (AP-ROP): forma incomum, mas muito grave da doença, localizada em zona 1 ou 2, de evolução rápida e sem estágio definido (Figura 5). O tratamento deve ser instituído o mais precocemente possível.

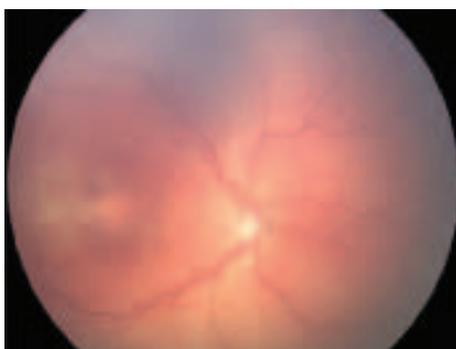


Figura 4 Doença pré-*plus*: tortuosidade dos vasos do pólo posterior, mas não intensa o suficiente para caracterizar a doença *plus*

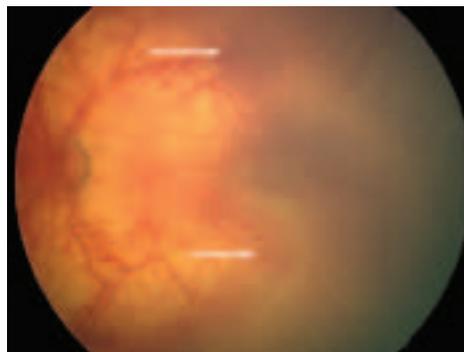


Figura 5 Doença agressiva posterior (APROP): localização posterior, presença de doença plus e ausência de caracterização de estágios da doença

39.4 Evolução

Há cinco elementos (ou características) importantes na evolução da ROP:

- Idade de início.
- Local de envolvimento.
- Velocidade de progressão.
- Doença *plus*.
- Cicatrização/regressão.

39.4.1 Idade de início

A ROP afeta apenas vasos sanguíneos da retina imatura e, dessa forma, não ocorre depois que a vascularização está completa.

A ROP desenvolve-se dentro de uma faixa estreita de idade pós-menstrual, que vai de 31 a 36 semanas.²⁰ Dessa forma, o início da ROP depende mais do nível de amadurecimento do RN.

39.4.2 Local de envolvimento

A probabilidade de desenvolver ROP grave é em grande parte determinada pela extensão da vascularização retiniana ao nascimento, de forma que a zona de envolvimento é talvez o preditor mais importante de desfecho.¹⁸ De acordo com os resultados do CRYO-ROP, vascularização incompleta da zona 1 implica em risco de 54% de evolução para doença limiar (estágio 3 com pelo menos 5 horas contínuas ou 8 horas cumulativas na zona 1 ou 2 com doença *plus*).¹¹ Contudo, o risco cai para 8% quando os vasos alcançam a zona 2. O risco é quase inexistente quando a doença se desenvolve em zona 3.²¹ De modo geral, RN mais maduros desenvolvem a doença na região temporal, pois a região nasal está completamente vascularizada. RN mais imaturos geralmente iniciam a doença em região nasal.²² No início, a probabilidade de envolvimento das retinas superior e inferior é menor, e essas regiões só são acometidas com a progressão circunferencial da doença. A presença de ROP superior e inferior em uma fase precoce implica que a doença pode tornar-se grave.²²

39.4.3 Velocidade de progressão

Quanto mais prematuro for o RN, mais posterior está localizada a ROP e maior o potencial de progressão.

Dessa forma, a doença em zona 1 muito provavelmente evoluirá para estágio 3, mas a chance será mínima se localizada em zona 3.

A velocidade de progressão é predominantemente determinada pela idade pós-menstrual e não pela cronológica.²² As idades pós-menstruais medianas em que os vários estágios da ROP se desenvolvem são: estágio 1 – 34 semanas; estágio 2 – 35 semanas; estágio 3 – 36 semanas; e estágio limiar – 37 semanas (32-50 semanas).⁸

O ensaio clínico CRYO-ROP possibilitou o conhecimento de que, uma vez instalada a doença limiar, há probabilidade de progressão para um desfecho desfavorável em 50% dos casos não tratados.

39.4.4 Doença *plus*

Já abordada neste capítulo.

39.4.5 Cicatrização/regressão

Na maioria dos RN prematuros com ROP estágios 1 e 2 a doença regride espontaneamente.

39.5 Diagnóstico

39.5.1 População de risco

Como já mencionado anteriormente, prematuridade e muito baixo peso de nascimento são os principais fatores de risco para ROP.

Dados de países com alto índice de desenvolvimento humano (IDH) demonstram que a maioria dos RN prematuros que desenvolvem ROP grave é extremamente prematura (IG <30 semanas) e com peso de nascimento menor que 900g. Esse fato tem implicações para programas de triagem e tratamento, pois, para serem custo-eficazes, os serviços precisam ser direcionados para aqueles que apresentam maior risco.¹⁷

Em países de IDH médio, RN prematuros nascidos em faixa de peso e idade gestacional mais ampla desenvolvem ROP grave.¹⁷ A explicação mais provável é a falta de recursos tanto materiais quanto humanos, comprometendo o cuidado neonatal, principalmente no que tange à monitorização da administração de oxigênio. Isso significa que RN prematuros mais maduros e com maior peso de nascimento também necessitam ser avaliados para ROP.

39.5.2 Critérios para a realização de exame oftalmológico

O desenvolvimento de programas de triagem para identificação dos RN de risco que necessitam de tratamento é imprescindível para a redução da cegueira por ROP. Os critérios

disponíveis para países com alto IDH podem não ser os mais adequados para países com IDH médio.^{23,24} O Grupo ROP-Brasil, apoiado pela Sociedade Brasileira de Pediatria, Sociedade Brasileira de Oftalmologia Pediátrica e Conselho Brasileiro de Oftalmologia, recomenda as seguintes diretrizes a serem adotadas em todas as unidades neonatais do Brasil:²⁵

Critérios para a realização do exame oftalmológico:

- RN < 1.500g e/ou IG < 32 semanas.
- Presença de fatores de risco em RN.
- Síndrome do desconforto respiratório.
- Sepses.
- Transfusões sanguíneas.
- Gestação múltipla.
- Hemorragia intraventricular.

O primeiro exame deve ser realizado entre a 4ª e 6ª semana de vida.

O exame deve ser realizado por oftalmologista com experiência em exame de mapeamento de retina em RN prematuro e com conhecimento em ROP para identificar a localização e as alterações retinianas sequenciais, utilizando oftalmoscópio binocular indireto. A Classificação Internacional da Retinopatia da Prematuridade^{9,10} deve ser utilizada.

O agendamento dos exames subsequentes depende dos achados do primeiro exame, conforme descrito a seguir:

- Retina madura (vascularização completa): avaliação com seis meses (avaliação do desenvolvimento visual funcional, estrabismo, ametropias). RN prematuros apresentam 46% de chance de apresentarem alguma dessas alterações oftalmológicas.²⁶
- Retina imatura (vascularização não completa) ou presença de ROP em estágio inferior ao pré-limiar: avaliação de duas em duas semanas.
- Retina imatura, zona I: exames semanais.
- ROP pré-limiar 2: exames em 3 a 7 dias.
- ROP pré-limiar 1 (zona 1, qualquer estágio com *plus*; zona 1, estágio 3; zona 2, estágio 2 ou 3 *plus*) e limiar: tratamento em até 72 horas.

Os pais das crianças que apresentam ROP devem ser informados da natureza do problema e suas possíveis consequências, além da necessidade de acompanhamento constante.

A responsabilidade pelo exame e acompanhamento dos RN em risco deve ser definida por cada unidade neonatal. Se, por algum motivo, houver necessidade de transferência do RN em acompanhamento de ROP, a necessidade de manutenção desse acompanhamento precisa ser assegurado.

Se após a alta houver necessidade de acompanhamento oftalmológico, os pais precisam ser esclarecidos sobre o risco de cegueira e a importância do acompanhamento na época adequada para o sucesso do tratamento. Essa informação deve ser dada oralmente e por escrito.

Os equipamentos utilizados no exame são: oftalmoscópio indireto, lente de 28 dioptrias, blefarostato e depressor escleral.

A dilatação das pupilas é feita com colírios de tropicamida 1% ou ciclopentolato 1% e fenilefrina 2,5%, uma gota de cada colírio com intervalo de 15 minutos em cada olho, 45 minutos antes do exame.

39.6 Tratamento

O tratamento consiste da ablação da retina avascular periférica com fotocoagulação a laser ou crioterapia.

De acordo com o ensaio clínico CRYO-ROP, RN que apresentam doença limiar devem ser tratados, pois 50% dos casos podem evoluir para desfecho desfavorável.¹¹ Os resultados desse ensaio demonstraram redução de 50% da incidência de descolamento de retina na idade de 1 ano (de 33% para 18%) e redução do desenvolvimento de acuidade visual desfavorável com 1 ano de idade (de 56% para 35%) com o tratamento.¹¹ Apesar da disponibilidade de tratamento e dos seus benefícios no longo prazo, cerca de 45% das crianças tratadas apresentaram acuidade visual de 20/200 ou pior quando testadas aos 15 anos.²⁷ Esses achados significam que, apesar dos esforços, quase 50% das crianças tratadas apresentavam deficiência visual.

Diante dos resultados desfavoráveis do ensaio clínico CRYO - ROP em um percentual considerável de crianças tratadas, foi conduzido o ensaio clínico randomizado *Early Treatment of ROP* (ETROP), para investigar os efeitos do tratamento precoce da ROP. Foram analisados resultados anatômicos e funcionais aos nove meses de idade corrigida²⁸ e resultados anatômicos aos dois anos²⁹. Os RN prematuros tratados em estágios mais precoces que doença limiar apresentaram melhores resultados estruturais e funcionais comparados com aqueles tratados somente a partir do estágio de doença limiar. Nesse estudo, foram caracterizados dois tipos de doença pré-limiar (tipo 1 e tipo 2). O tratamento estaria indicado caso o tipo 1 se desenvolvesse. O tipo 2 seria acompanhado mais frequentemente e o tratamento instituído apenas caso a doença pré-limiar tipo 1 ou limiar se desenvolvesse.

- Doença pré-limiar tipo 1 (indicado tratamento):
 - Zona 1: qualquer estágio com plus em pelo menos dois quadrantes.
 - Zona 1: estágio 3.
 - Zona 2: ROP 2 ou 3 com plus em pelo menos dois quadrantes.
- Doença pré-limiar tipo dois (indicado acompanhamento):
 - Zona 1: estágio 1 ou 2 sem plus.
 - Zona 2: estágio 3 sem plus.

A aplicação de laser tem se tornado a opção de tratamento mais aceita por apresentar índice de regressão da doença mais elevado, menos complicações operatórias e menos sequelas oculares no longo prazo quando comparada com a crioterapia.¹³

A crioterapia permanece sendo uma excelente opção quando não houver disponibilidade do laser. É ainda bastante utilizada quando há opacidade dos meios e necessidade de retratamento.

A cirurgia vitreorretiniana para o estágio 5 apresenta resultado funcional e anatômico muito insatisfatório, embora alguns cirurgiões relatem bons resultados no estágio 4. Estudos longitudinais com crianças com olhos submetidos à vitrectomia/lensectomia demonstraram que, apesar do resultado anatômico ser bom, não há benefício funcional.¹⁴

Estudos utilizando inibidores da angiogênese retiniana (bloqueadores do sistema renina-angiotensina) como os que atuam na diminuição da produção do fator de crescimento endotelial (bevacizumab, ranibizumab, pegaptanib) foram realizados, porém são necessários de novos ensaios randomizados para avaliar a eficácia e toxicidade local e sistêmica desses inibidores.³⁰

Dificilmente a ROP grave se desenvolve antes de 32 semanas de idade gestacional corrigida, sendo o pico de aparecimento da doença em torno de 38 semanas. Com a disponibilidade de um tratamento eficaz e seguro, é importante identificar os RN prematuros em risco para que o tratamento possa ser efetuado.

Em 20 de maio de 2008 foi publicada no Diário Oficial da União a Portaria nº 288/SAS, de 19 de maio de 2008. De acordo com o Artigo 7º, as Unidades de Atenção Especializada em Oftalmologia que forem credenciadas/habilitadas a realizar procedimentos de alta complexidade deverão:

“VI - Oferecer atenção especializada e integral aos pacientes portadores de Retinopatia da Prematuridade, atuando nas mais variadas modalidades assistenciais.”

A Portaria encontra-se disponível na página:

<http://www.in.gov.br/imprensa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=73&data=20/05/2008>

39.7 Manifestações oftalmológicas tardias

Os RN pré-termo podem apresentar baixa visão em decorrência de alterações consequentes à própria imaturidade, como comprometimento do sistema nervoso central e leucomalácia periventricular.

As crianças submetidas a tratamento para ROP apresentam maior risco em relação a erros refracionais e alterações da motilidade extrínseca ocular que as crianças que apresentaram retinopatia mas não necessitaram tratamento. Dessa forma, essas crianças devem ser acompanhadas para detecção precoce de problemas visuais e sua correção adequada.²⁶

Durante os primeiros meses após a regressão da ROP, o lactente deve ser submetido a um exame oftalmológico completo. Cerca de 46% das crianças prematuras apresentam, até o 5º ano de vida, alguma alteração oftalmológica, tais como ambliopia, erros refrativos ou estrabismo. A probabilidade dos RN prematuros, mesmo aqueles que não tiveram ROP, de desenvolver erros refrativos é maior que nas crianças nascidas a termo. Em um estudo,³¹ as crianças que necessitaram ser submetidas ao tratamento para ROP apresentaram 30% de estrabismo, enquanto que para as nascidas a termo, a frequência de estrabismo é de 2-4%.

Recomenda-se exame oftalmológico nas crianças prematuras aos 6, 12, 18 e 24 meses e, a seguir, anualmente.³¹

A criança que apresenta deficiência visual deve ser encaminhada ao oftalmologista logo que possível, pois a prescrição de auxílios ópticos e a intervenção precoce não devem ser postergados. Não há idade mínima para a prescrição de óculos. A estreita interação entre neonatologistas, oftalmologistas e pais é imprescindível para que o acompanhamento seja realizado satisfatoriamente.

39.8 Prevenção

A prevenção da cegueira por ROP requer abordagem multidisciplinar com envolvimento de neonatologistas, equipe de enfermagem e oftalmologistas, no sentido de implementar um programa eficaz de triagem e prevenção da cegueira pela ROP.

As intervenções para a prevenção de cegueira causada por ROP podem ser subdivididas em medidas de prevenção primária, secundária e terciária.

39.8.1 Primária

As medidas de prevenção primária são:

- Prevenção de parto prematuro.
- Educação no sentido de evitar gravidez na adolescência.
- Redução das taxas de cesariana.
- Acompanhamento pré-natal para detecção e tratamento de infecções.
- Intervenções pós-natais com o intuito de reduzir o risco da ROP:
 - Vitamina E suplementar: meta-análise realizada em 1997 não mostrou benefícios, contudo recomenda novos ensaios clínicos.³²
 - Surfactante: não reduz a proporção de ROP entre RN prematuros, mas aumenta a população em risco por melhorar a sobrevivência.³³
 - Restrição à luz (light ROP): ensaios clínicos realizados revelaram não haver nenhum benefício.³⁴
 - Monitorização da administração de oxigênio e qualidade da assistência neonatal: existe grande variabilidade de incidência de ROP em diferentes centros; a implementação de política rígida de administração de oxigênio e sua monitorização no sentido de evitar repetidos episódios de hipóxia e hiperóxia parece contribuir significativamente para a redução da incidência de ROP grave entre RN prematuros de muito baixo peso.³⁵

39.8.2 Secundária

As medidas de prevenção secundária incluem:

- Tratamento médico da ROP: o uso de oxigênio suplementar proposto pelo ensaio clínico STOP-ROP não se mostrou eficaz para a prevenção da evolução da ROP pré-limiar para a limiar.³⁶
- Intervenções cirúrgicas: ensaios clínicos demonstraram que a crioterapia da retina avascular periférica em crianças prematuras com retinopatia limiar pode prevenir a progressão para a cegueira. A crioterapia reduz em 50% a probabilidade de descolamento de retina.^{15,16} No entanto, apesar do tratamento ser benéfico, cerca de 40% dos olhos tratados ainda apresentavam acuidade visual igual ou menor que 20/200 na idade de 10 anos.¹⁸

O tratamento da ROP mais precocemente, antes do estágio limiar, está associado à redução no risco de baixa visão e de dano estrutural ao olho.³⁷

39.8.3 Terciária

As medidas de prevenção terciária incluem:

- Cirurgia vitreoretiniana para os estágios 4 e 5: estudos demonstram que cirurgias vitreoretinianas complexas, com bons resultados anatômicos, nem sempre apresentam bons resultados funcionais. Alguns cirurgiões relatam resultados satisfatórios no estágio 4, mas nenhum ensaio clínico randomizado foi realizado para determinar se a intervenção nos estágios 4 e 5 trazem melhores resultados que nenhuma intervenção.
- Intervenção precoce e habilitação visual com recursos ópticos.

Referências

1. GILBERT, C. et al. Retinopathy of prematurity in middle-income countries. **Lancet**, [S.I.], n. 350, p. 12-14, 1997.
2. SMITH, L. E. H. Pathogenesis of retinopathy of prematurity. **Acta. Paediatr.**, [S.I.], v. 437, p. 26-28, 2002. Suppl.
3. PENN, J. S.; TOLMAN, B. L.; LOWERY, L. A. Variable oxygen exposure causes preretinal vascularization in the newborn rat. **Invest. Ophthalmol Vis. Sci.**, [S.I.], v. 34, p. 376-585, 1993.
4. HELLSTROM, A. et al. Postnatal serum insulin-like growth factor I deficiency is associated with retinopathy of prematurity and other complications of premature birth. **Pediatrics**, [S.I.], v. 112, n. 5, p. 1016-1020, 2003.
5. ENGSTROM, E. et al. The role of maternal factors, postnatal nutrition, weight gain, and gender in regulation of serum IGF-I among preterm infants. **Pediatr. Res.**, [S.I.], v. 57, n. 4, p. 605-610, 2005.
6. FORTES FILHO, J. B. et al. Weight gain measured at 6 weeks after birth as a predictor for severe retinopathy of prematurity: study with 317 very low birth weight preterm babies. **Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.**, [S.I.], v. 247, n. 6, p. 831-836, jun. 2009.
7. PIERCE, E. A.; MUKAI, S. Controversies in the management of retinopathy of prematurity. **International Ophthalmology Clinics**, [S.I.], v. 34, p. 121-148, 200-?.
8. GILBERT, C. Retinopathy of Prematurity: epidemiology. **J. of Comm. Eye Health**, [S.I.], v. 10, n. 22, p. 22-24, 1997.

9. COMMITTEE FOR THE CLASSIFICATION OF RETINOPATHY OF PREMATURITY. An international classification of retinopathy of prematurity. **Brit. J. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 68, p. 690-697, 1984.
10. COMMITTEE FOR THE INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF RETINOPATHY OF PREMATURITY. An international classification of retinopathy of prematurity. II. The classification of retinal detachment. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 105, p. 906-912, 1987.
11. CRYOTHERAPY FOR RETINOPATHY OF PREMATURITY COOPERATIVE GROUP. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. One year outcome – structure and function. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 108, p. 1408-1416, 1990.
12. CRYOTHERAPY FOR RETINOPATHY OF PREMATURITY COOPERATIVE GROUP. Multicenter trial of cryotherapy for retinopathy of prematurity. Snellen visual acuity and structural outcome at 5 ½ years after randomization. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 114, p. 417-424, 1996.
13. WHITE, J. E.; REPKA, M. X. Randomized comparison of diode laser photocoagulation versus cryotherapy for threshold retinopathy of prematurity: 3 year outcome. **J. Pediatr. Ophthalmol. and Strabismus**, [S.l.], v. 34, p. 83-87, 1997.
14. QUINN, G. E. et al. Visual acuity of eyes after vitrectomy for retinopathy of prematurity: follow-up at 5 ½ years. The Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group. **Ophthalmology**, [S.l.], v. 103, p. 595-600, 1996.
15. DARLOW, B. A. et al. Retinopathy of prematurity: risk factors in a prospective population-based study. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, [S.l.], v. 6, p. 62-80, 1992.
16. GILBERT, C.; FOSTER, A. Childhood blindness in the context of Vision 2020-The right to sight. **Bulletin of the World Health Organization**, [S.l.], v. 79, p. 227-232, 2001.
17. GILBERT, C. et al. Characteristics of babies with severe retinopathy of prematurity in countries with low, moderate and high levels of development: implications for screening programmes. **Pediatrics**, [S.l.], v. 115, p. e518-e525, 2005.
18. SCHAFFER, D. B. et al. (for the Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity Cooperative Group). Prognostic factors in the natural course of retinopathy of prematurity. **Ophthalmology**, [S.l.], v. 100, p. 230-237, 1993.
19. COMMITTEE FOR THE CLASSIFICATION OF RETINOPATHY OF PREMATURITY-REVISITED. The international classification of retinopathy of prematurity – revisited. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 123, p. 991-999, 2005.
20. QUINN, G. E.; JOHNSON, L.; ABBASI, S. Onset of retinopathy of prematurity as related to postnatal and postconceptional age. **Br. J. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 76, p. 284-288, 1992.
21. KIVLIN, J. D. et al. (for the Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity (CRYO-ROP) Cooperative Group). Early retinal vessel development and iris vessel dilatation as factors in retinopathy of prematurity. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 114, p. 150-154, 1996.

22. FIELDER, A. R. et al. Natural history of retinopathy of prematurity: a prospective study. **Eye**, [S.l.], v. 6, p. 233-242, 1992b.
23. AMERICAN ACADSEMY OF OPHTHALMOLOGY, Section on Ophthalmology American Academy of Pediatrics, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. **Pediatrics**, [S.l.], v. 117, n. 2, p. 572-576, feb. 2006.
24. WILKINSON, A. R. et al. UK retinopathy of prematurity guideline. **Early Hum. Dev.**, [S.l.], v. 84, n. 2, p. 71-74, feb. 2008.
25. ZIN, A. et al. Sociedade Brasileira de Pediatria, Conselho Brasileiro de Oftalmologia e Sociedade Brasileira de Oftalmologia Pediátrica. Proposta de diretrizes brasileiras do exame e tratamento de retinopatia da prematuridade (ROP). **Arq. Bras. Oftalmol.**, [S.l.], v. 70, n. 5, p. 875-883, sep/oct., 2007.
26. HOLMSTRÖM, G. et al. Ophthalmological long term follow-up of preterm infants: a population based, prospective study of the refraction and its development. **Br. J. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 82, p. 1265-1271, 1998.
27. CRYOTHERAPY FOR RETINOPATHY OF PREMATURITY COOPERATIVE GROUP. Multicenter Trial of Cryotherapy for Retinopathy of Prematurity: Fifteen-year outcomes following threshold retinopathy of prematurity: final results from the Multicenter Trial of Cryotherapy. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 123, p. 311-318, 2005.
28. EARLY TREATMENT FOR RETINOPATHY OF PREMATURITY COOPERATIVE GROUP. Revised Indications for the Treatment of Retinopathy of Prematurity. **Arch. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 121, p. 1684-1696, 2003.
29. GOOD, W. V. The Early Treatment for Retinopathy of Prematurity Study (ETROP): structural findings at 2 years of age. **Br. J. Ophthalmol.**, n. 098582, Published online: 16 Aug. 2006.
30. DARLOW, B. A. et al. Promise and potential pitfalls of anti-VEGF drugs in retinopathy of prematurity. **Br. J. Ophthalmol.**, [S.l.], v. 93, n. 7, p. 986, jul. 2009.
31. GRAZIANO, R. M. et al. Prevalência de estrabismo, erros de refração e sequelas fundoscópicas de retinopatia da prematuridade em recém-nascidos prematuros de muito baixo peso no seguimento ambulatorial de 5 anos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA, 32., 2003. **Anais...** Salvador, 2003.
32. VITAMIN E prophylaxis to reduce retinopathy of prematurity: a reappraisal of published trials. **J. Pediatr.**, [S.l.], v. 131, p. 844-850, 1997.
33. SOLL, R. F. Prophylactic natural surfactant extract for preventing morbidity and mortality in preterm infants. In: **Cochrane Database Syst. Rev.**, n. 2, 2000. CD000511.
34. PHELPS, D. L.; WATTS, J. L. Early light reduction for preventing retinopathy of prematurity in very low birthweight infants. In: **Cochrane Database Syst. Rev.**, n. 2, 2000. CD000122.

35. CHOW, L. C. et al. Oxygen Administration Study Group. Can changes in clinical practice decrease the incidence of retinopathy of prematurity? **Pediatrics**, [S.l.], v. 111, p. 339-345, 2003.
36. THE STOP-ROP MULTICENTRE STUDY GROUP. Supplemental Therapeutic Oxygen for Prethreshold Retinopathy of Prematurity (STOP-ROP) a randomized controlled trial. I: primary outcomes. **Pediatrics**, [S.l.], v. 105, p. 295-310, 2000.
37. GOOD, W. V. The Early Treatment for Retinopathy of Prematurity Study (ETROP): structural findings at 2 years of age. **Br. J. Ophthalmol.**, [S. l.], Published online: 16 Aug. 2006. n. 098582.



Acompanhamento Após a Alta Hospitalar 40

Os progressos com os cuidados intensivos oferecidos aos RN, com maiores recursos técnicos, formação de pessoal médico e não médico, melhor qualidade da reanimação em sala de parto e da assistência na UTI, são fatores determinantes da maior sobrevivência de RN prematuros extremos, o que não necessariamente são acompanhados de redução da prevalência de morbidades.^{1,2}

No Brasil, a prematuridade é ainda importante causa de mortalidade neonatal, embora esteja sobrevivendo^{3,4} percentual crescente de RN prematuros cada vez menores e mais imaturos. Os profissionais de saúde e a sociedade brasileira devem conhecer e valorizar as necessidades desses sobreviventes, especialmente do contingente de maior risco para problemas no acompanhamento, que são os RN prematuros de muito baixo peso ao nascer. Fazem-se necessárias orientações padronizadas em relação ao acompanhamento ambulatorial desses RN de alto risco e adequada interação entre os diversos serviços de saúde, hospitalares e comunitários.

Os RN pré-termo são vulneráveis a um amplo espectro de morbidades. A mortalidade e o risco de sequelas no longo prazo são tanto maiores quanto menor for a idade gestacional do RN. As morbidades resultantes das diversas complicações médicas da prematuridade podem contribuir para reinternações e resultar em déficit de crescimento, atraso no neurodesenvolvimento e maior taxa de mortalidade no longo prazo.^{5,7}

São morbidades importantes resultantes dos cuidados aos RN pré-termo:

- Displasia broncopulmonar.
 - Leucomalácia periventricular.
 - Sequelas de enterocolite necrosante.
 - Hemorragia peri-intraventricular.
 - Sequelas de infecções hospitalares.
 - Comprometimento da visão.
 - Comprometimento da audição.
-

Existe crescente conscientização da importância do desfecho no longo prazo de ensaios clínicos randomizados que serviram, durante anos, de evidência para as práticas neonatais. Intervenções realizadas no período neonatal podem alterar dramaticamente o crescimento e o desenvolvimento tardios, sendo reconhecida a possibilidade de falta de conexão entre os resultados imediatos e tardios de algumas terapias.^{1,2} A administração de oxigênio, de corticoides pós-natal e outras medicações ototóxica por mais de cinco dias são exemplos

de intervenções que apresentam efeitos imediatos positivos, mas que no longo prazo foram associados a crescimento cerebral deficiente, maior risco de perda de visão e de audição e atraso do neurodesenvolvimento.^{8,9}

O acompanhamento após a alta é especialmente importante para os RN prematuros que apresentam sequelas.

Para os RN prematuros, o acompanhamento ambulatorial rigoroso, com retornos frequentes, pode garantir a continuidade dos cuidados neonatais.

Devem ser oferecidas condições de acompanhamento adequadas em relação à nutrição, ao crescimento e ao desenvolvimento. Devem ser tomadas medidas preventivas em relação às morbidades mais comuns após a alta hospitalar, como doenças respiratórias, distúrbios do desenvolvimento, paralisia cerebral, retinopatia da prematuridade e perda da acuidade auditiva. Esses cuidados são uma tentativa de promover a evolução adequada dessas crianças e diminuir as altas taxas de reinternação hospitalar.^{1,6,7}

Os principais objetivos do acompanhamento ambulatorial do RN prematuro são:

- Promover a supervisão de saúde, com orientações quanto à nutrição e ao crescimento e desenvolvimento da criança.
 - Oferecer suporte emocional à família e à criança.
 - Avaliar riscos e eventuais alterações no crescimento e no desenvolvimento durante as consultas.
 - Promover intervenção precoce e efetiva no crescimento e desenvolvimento da criança, com técnicas de estimulação essencial e orientação interdisciplinar.
 - Inserir os nascidos prematuros na sociedade, como seres bem adaptados, funcionais e com boa qualidade de vida.
-

Os arranjos para o acompanhamento devem iniciar dentro da unidade neonatal, na preparação para a alta hospitalar. Os pais e/ou algum familiar que atue como cuidador substituto devem ter vínculos com a equipe. Nas situações em que a mãe é adolescente e/ou com limitados recursos financeiros e/ou intelectuais, os avós (ou parentes próximos) devem ser chamados e a rede familiar preparada para auxiliar essa mãe.¹⁰ O sucesso do tratamento de um RN internado em UTI neonatal não é determinado apenas pela sua sobrevivência e alta hospitalar, mas também pela construção de vínculos que irão garantir a continuidade do aleitamento materno (AM) e dos cuidados após a alta. (ver capítulo 33 - volume 4 desta obra, sobre o Método Canguru).

A seguir, são abordados alguns aspectos práticos do acompanhamento ambulatorial do RN pré-termo.

40.1 Preparação para a alta hospitalar

40.1.1 Reuniões com pais

Sempre que possível, deve-se organizar grupo de pais de RN prematuros que se reúna semanalmente, sob coordenação de equipe composta por médico neonatologista ou pediatra, enfermeiro, psicólogo, nutricionista, fonoaudiólogo e assistente social. É necessário responder com clareza e segurança às perguntas da família, minimizando a ansiedade natural decorrente do nascimento prematuro e longa permanência no hospital. O grupo visa ainda orientar os familiares sobre os cuidados gerais tais como medidas de higiene, banho, preparo da alimentação quando o AM exclusivo não é praticado, imunizações e orientações de retorno. Essas reuniões têm também o importante papel de auxiliar no processo de interação mãe-bebê. Quando existe falha importante na interação afetiva da mãe ou cuidador substituto com o bebê, e a responsividade ambiental não é suficiente para que o apego se desenvolva, conexões cerebrais poderão não se desenvolver adequadamente no RN prematuro, podendo levar a deficiências nas habilidades cognitivas e afetivas da criança.

40.1.2 Orientações na alta

Na alta, deverá ser prescrito o mínimo de medicamentos, apenas os necessários: vitaminas, sulfato ferroso e, eventualmente, outros medicamentos, como anticonvulsivantes (fenobarbital gotas é o mais usado) e diuréticos para displasia broncopulmonar.

O uso, no domicílio, de oxigênio, diuréticos e reposição de sódio exigem treinamento e capacitação dos cuidadores e rigoroso controle.

O tratamento da doença metabólica óssea da prematuridade requer formulação para suplementação de fósforo e cálcio. (ver capítulo 36 – volume 4 desta obra).

Os cuidadores de pacientes que recebem alta com alimentação por sonda devem receber orientação minuciosa quanto ao preparo e administração da dieta. Essas crianças necessitam de revisões ambulatoriais mais frequentes.

Para as orientações com relação à alimentação do RN pré-termo e o uso de suplementos vitamínicos, ferro e outros, ver capítulo 36 – volume 4 desta obra.

Antes da alta, é importante que todos os detalhes sejam cuidadosamente planejados, para garantir o adequado acompanhamento das crianças. Para tal, é muito útil fazer listas de verificação, como a apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 - Lista de verificação a ser feita por ocasião da alta do RN pré-termo*

- Fazer o teste do pezinho na segunda semana de vida. Se o bebê recebeu concentrado de hemácias, o teste deve ser repetido três meses após, no acompanhamento ambulatorial. Verificar resultado no ambulatório
- Realizar a Triagem Auditiva Neonatal (TAN) na maternidade, preferencialmente antes da alta hospitalar e, no máximo, no primeiro mês de vida, a não ser em casos quando a saúde da criança não permita a realização dos exames. O exame recomendado no teste e no reteste dos neonatos e lactentes com risco para deficiência auditiva é o potencial evocado auditivo de tronco encefálico (Peate), devido à maior prevalência de perdas auditivas retro-cocleares e cocleares não identificáveis com o exame de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOA-t). Todos os neonatos e lactentes, com ou sem risco para deficiência auditiva que não apresentarem resposta adequada na etapa de teste, devem realizar o teste com Peate, em até 30 dias após o teste. Verificar resultados e os encaminhamentos necessários ao ambulatório
- Iniciar vacinação na idade cronológica pós-natal prevista no calendário. Observar adequações necessárias no esquema vacinal: BCG quando a criança atingir o peso de 2.000g; vacina pertussis acelular para a primeira dose feita em RN prematuros extremos; 4 doses de vacina para hepatite B quando esquema vacinal iniciado ao nascer; uso de vacina inativada para poliomielite (Salk) se o RN prematuro ainda estiver hospitalizado (ver detalhes no texto)
- Não vacinar contra rotavirus crianças com malformações intestinais ou que tiveram enterocolite
- Programar vacinação contra influenza e profilaxia para o vírus sincicial respiratório
- Realizar avaliação oftalmológica em todo RN pré-termo com peso de nascimento menor que 1.500g e/ou IG \leq 32 que não foi avaliado com 4 a 6 semanas de vida, antes da alta. Considerar o exame em RN com presença de fatores de risco como Síndrome de desconforto respiratório, sepse, transfusões sanguíneas, gestação múltipla e hemorragia intraventricular. Verificar o resultado do exame oftalmológico
- Medir comprimento, perímetros cefálico, braquial e torácico e anotar junto com o peso no sumário de alta
- Verificar se o RN foi avaliado pela neuropediatria (marcar retorno ambulatorial)
- Verificar se o RN realizou ultrassom cerebral, com o último controle realizado na semana da alta (anotar resultado no sumário de alta)
- Garantir os agendamentos de retornos para o ambulatório de acompanhamento
- Providenciar as orientações, prescrições e sumário de alta, com histórico completo da internação

* Lembrar a mãe ou cuidador que o sumário de alta deverá ser levado na consulta de revisão após a alta.

40.2 Consultas: periodicidade e condutas

Recomenda-se a seguinte periodicidade das consultas de acompanhamento do RN pré-termo:

- Primeira consulta: 7 a 10 dias após a alta.
- Revisões mensais: até 6 meses de idade corrigida.

- Revisões bimestrais ou trimestrais: 6 aos 12 meses idade corrigida.
- Revisões trimestrais: 13 aos 24 meses.
- Revisões semestrais: 2 aos 4 anos.
- Revisões anuais: dos 4 anos até a puberdade.

Algumas situações exigem retornos antecipados e mais amiúde para ajuste de condutas tais como: displasia broncopulmonar, baixo nível de compreensão das orientações pelos pais e/ou cuidadores, baixo ganho ponderal, atraso no desenvolvimento observado na revisão imediatamente anterior e necessidade de reinternações frequentes.

É fundamental o monitoramento rigoroso do RN que utiliza com muita frequência os serviços de saúde (emergências, hospitais). A Caderneta de Saúde da Criança é uma importante ferramenta no acompanhamento.

A primeira consulta consiste de supervisão de saúde (puericultura usual), devendo ser feito resumo completo da história da internação neonatal.

Nas consultas seguintes, além de todos os cuidados usuais de puericultura e avaliação de intercorrências clínicas, deve-se, sempre que indicado, revisar os retornos com a equipe multiprofissional da seguinte maneira:

Fisioterapia: observar se houve estimulação do tônus nas primeiras consultas e, após, de acordo com as avaliações do desenvolvimento. A estimulação, também chamada de intervenção precoce, deve ser obrigatória nesta fase, já que muitos problemas futuros, sobretudo em RN diagnosticados com paralisias cerebrais, podem ser prevenidos com a rápida e eficiente intervenção de um ou mais profissionais.

Fonoaudiologia: conferir se foi realizada a Triagem Auditiva Neonatal/TAN durante a internação ou antes da alta hospitalar. Verificar, nos casos de falha no teste, se realizou o reteste, com Peate, no período de 30 dias após o teste. No caso de respostas satisfatórias nas duas etapas (teste e reteste) os neonatos e lactentes, com e sem risco para deficiência auditiva, deverão ter o desenvolvimento da audição e linguagem acompanhados/monitorados até os três anos de idade. Também deverá ser realizada avaliação audiológica entre sete e 12 meses de vida, dos neonatos e lactentes com risco para deficiência auditiva, devido ao risco de aparecimento tardio de perda auditiva. Verificar a avaliação da coordenação da sucção com a deglutição em todas as consultas a fim de orientar a intervenção.

Outro aspecto que precisa ser avaliado no acompanhamento é o desenvolvimento da linguagem. Sabe-se que esses RN tem maior probabilidade de apresentar atraso no desenvolvimento da linguagem, como, por exemplo, o reconhecimento de objetos e figuras, a obediência. Podem vir a apresentar menor vocabulário e capacidade de formar frases e

sentenças aos dois - três anos. Vale ressaltar que essas dificuldades no desenvolvimento da linguagem podem persistir até a idade escolar e comprometer o desempenho da criança.

Nutrição: deve ser avaliada rotineiramente pelo pediatra/neonatólogo, com cálculo dos aportes hídrico, calórico e proteico, que devem ser adequados às necessidades e peculiaridades de cada criança. RN prematuros extremos estão em risco nutricional. Se o RN desenvolveu doença metabólica óssea da prematuridade durante a internação, deve-se monitorá-lo de perto após a alta e tratá-lo com soluções balanceadas de fósforo e cálcio, por via oral, até a completa normalização dos marcadores bioquímicos (fosfatase alcalina e fósforo séricos) e exames de imagem. Os achados radiológicos, quando presentes, podem persistir por longo tempo (para mais detalhes, ver capítulo 36 – volume 4 desta obra). Pacientes com ressecção ampla de intestino poderão necessitar de dietas especiais e supervisão de nutricionista especializado.

Oftalmologia: as revisões dos RN de risco para ROP geralmente são agendadas pelos oftalmologistas, de acordo com a evolução da criança, durante a internação. Mais detalhes sobre o acompanhamento oftalmológico encontram-se no capítulo 39 – volume 4 desta obra.

Pneumologia: se a criança estiver recebendo oxigênio no domicílio, revisar a saturação basal e durante a alimentação. Avaliar RX de tórax e, se necessário, acompanhar função pulmonar e terapêutica farmacológica.

Serviço social: importante para detectar e ajudar a família a superar problemas sociais que possam estar refletindo diretamente no crescimento e desenvolvimento da criança.

Psicologia: certificar-se de que houve avaliação dos vínculos familiares, estresse materno e expectativas da mãe para com o filho prematuro. Conferir se foram aplicados testes específicos para avaliar o desenvolvimento e o comportamento das crianças e se foram fornecidas orientações sobre esses aspectos.

Aos seis meses de vida e nos retornos seguintes, deve-se aplicar em todos os RN em acompanhamento ambulatorial o teste de triagem de desenvolvimento de Denver, versão 2 (Denver II). Esse teste pode ser aplicado por qualquer profissional de saúde treinado. Já a aplicação das escalas Bayleys só deve ser feita por profissional habilitado e capacitado para realizar o teste. As escalas de Bayley devem ser aplicadas se houve risco detectado, mas podem também ser utilizadas rotineiramente a cada seis ou 12 meses.

Realizar, entre sete e 12 meses de vida, avaliação audiológica (audiometria de reforço visual /VRA com fones de inserção e medidas de imitância acústica). As crianças que apresentarem limiares piores que 20 dB no VRA devem realizar também a pesquisa dos limiares por via

óssea. Quando houver perda auditiva neurossensorial, a criança deve ser imediatamente encaminhada para diagnóstico e reabilitação.

Aos 12 meses de idade corrigida, sugere-se acrescentar à rotina de atendimento a realização de hemograma completo e dosagem de ferro sérico, ferritina, capacidade de fixação de ferro e saturação da transferrina. Considera-se anemia, conforme estipulado pela Organização Mundial de Saúde, níveis de hemoglobina inferiores a 11g/dL dos seis meses aos seis anos de idade. Quando há índices de reservas de ferro insuficientes, mesmo na ausência de anemia, deve-se manter sulfato ferroso de 2 a 3mg/kg/dia até os 18 meses de idade corrigida e repetir os exames. Na presença de anemia (Hb <11g/dL) com depleção de reservas de ferro, deve-se iniciar o tratamento com dose terapêutica de sulfato ferroso (5mg/kg/dia). Repetir exames com 18 meses de idade corrigida. Acompanhamento do desenvolvimento auditivo e de linguagem.

Aos 18 meses de idade corrigida, é importante avaliar o desenvolvimento. Reavaliar a necessidade de sulfato ferroso se a criança ainda estiver sendo suplementada. Acompanhamento do desenvolvimento auditivo e de linguagem.

A partir dos 24 meses não é mais empregada a correção pela idade gestacional nas avaliações do crescimento e do desenvolvimento. Passa-se, então, a utilizar a idade cronológica, pois as variações de crescimento após essa idade são menores que nos dois primeiros anos, variando pouco entre crianças nascidas a termo e pré-termo.

A partir dos dois anos de idade, deve-se medir a circunferência abdominal e a pressão arterial, parâmetros de avaliação clínica que auxiliarão na avaliação do risco para síndrome metabólica no futuro. Na consulta aos 24 meses, são repetidos os exames realizados aos 12 meses, acrescidos de dosagens de colesterol total e frações LDL e HDL, triglicerídios e glicemia de jejum. Os testes de desenvolvimento neuropsicomotor devem ser aplicados nos retornos semestrais e anuais previstos após o 2º ano de vida. Acompanhamento do desenvolvimento auditivo e de linguagem.

Os programas padrão de acompanhamento do RN pré-termo sugerem acompanhamento rigoroso e sistemático até os três anos de idade. A proposta para os países como o Brasil é de acompanhamento alinhado com a puericultura e supervisão da saúde da criança até, pelo menos, os seis anos de idade. Os acompanhamentos de dificuldades específicas da faixa escolar e da adolescência se dão de forma direcionada às necessidades individuais.

Ressalta-se a importância de encaminhamento sempre que houver suspeita de perda auditiva pelos pais/responsáveis e profissionais da saúde, e nova avaliação otorrinolaringológica e audiológica destas crianças antes do ingresso na escola, com audiometria de reforço visual ou audiometria tonal limiar, e medidas de imitância acústica.

Qualquer criança que apresentar desenvolvimento auditivo e de linguagem aquém do esperado nos acompanhamentos, e em qualquer momento os pais relatarem uma suspeita de deficiência auditiva, deve ser encaminhada a serviços especializados para avaliação audiológica. Sugere-se perguntar aos pais/responsáveis, nas consultas, se a criança ouve bem.

40.3 Vacinação

A criança nascida prematuramente e com condições clínicas estáveis deve receber todas as vacinas de acordo com a sua idade cronológica pós-natal, seguindo o Calendário Nacional de Imunizações do Ministério da Saúde do Brasil.

A criança é considerada estável se não apresentar problemas metabólicos, instabilidade respiratória ou cardiocirculatória, infecção grave ou doença renal, estiver se recuperando e apresentar ganho ponderal estável. Vários estudos confirmam a segurança, a imunogenicidade e a eficácia das vacinas quando administradas a essas crianças na idade cronológica.

No entanto, considerando-se que a magnitude da resposta imunológica das crianças pré-termo é diretamente proporcional à idade gestacional e ao peso ao nascer, algumas adaptações são necessárias ao calendário oficial, principalmente para crianças pré-termo de muito baixo peso (<1.000g) e/ou idade gestacional (<31 semanas).

As doses a serem administradas devem ser as mesmas para crianças a termo e o local de escolha para aplicação de injeções intramusculares é a porção anterolateral da coxa. As vacinas podem ser administradas simultaneamente. Caso haja limitação de locais de aplicação muscular, pode-se incluir intervalo entre as vacinas.

Deve-se considerar a maior gravidade das doenças infecciosas preveníveis por vacinas em crianças pré-termo.

Não se deve postergar o início da vacinação para além de dois meses de idade para crianças que estejam estáveis, mesmo que ainda hospitalizadas.

Todas as vacinas podem ser aplicadas na unidade neonatal se o RN prematuro atingir a idade cronológica apropriada para a vacinação.

Em RN com menos de 32 semanas de idade gestacional, pode eventualmente ocorrer apneia e/ou bradicardia até 48 horas após a vacinação. Justifica-se, assim, o início da vacinação antes da alta hospitalar sob monitorização cardiorespiratória. A monitorização também é necessária quando crianças nascidas pré-termo extremo receberem vacinação tríplice bacteriana que inclua a vacina pertussis celular. Nesses casos, há possibilidade de ocorrer apneia e crises convulsivas febris.

Quando o esquema vacinal for iniciado na unidade neonatal, a vacinação contra a poliomielite deve ser adaptada.

O vírus atenuado presente na vacina antipoliomielite oral (Sabin) replica-se no tubo digestivo da criança vacinada, é eliminado nas fezes e pode ser transmitido a crianças que ainda não tenham atingido a idade cronológica para vacinação ou estejam em condições instáveis. Assim, para RN prematuros hospitalizados, deve-se utilizar a vacina injetável com vírus inativado (Salk).

Durante o acompanhamento, a criança nascida prematuramente deve receber todas as vacinas de acordo com a idade cronológica e seguindo o calendário oficial do Ministério da Saúde, além de vacinas e imunobiológicos especiais, não disponibilizados para a população geral, mas muito importantes para os RN pré-termo.

O Calendário Básico de Vacinação da Criança encontra-se disponível na página do Ministério da Saúde: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=21462.

Os detalhes da vacinação prevista pelo Calendário Nacional, de acordo com as características das crianças prematuras, são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 - Calendário Nacional de Imunizações e recomendações para RN pré-termo

Idade pós-natal (meses)	Vacinas para crianças a termo e pré-termo > 2.000g	Particularidades nos RN pré-termo < 2.000g	
RN	BCGId Hep B	BCGId quando $\geq 2.000g$ HepB- mãe AgHBs(+) E ou desconhecido: ao nascer, 1, 2 e 6 meses. Mãe AgHBs (-): iniciar esquema 3 doses qdo > 2000g (0,1, 6 meses da dose inicial) ou 4 doses se iniciadas ao nascer	
1	Hep B		
2	Tetravalente (DPT+Hib) VOP, PnC, Rtv	DPTa + Hib (< 1.000g ou <31 sem) Tetravalente (DPT+Hib) (demais crianças) VIP, PnC, Rtv	Tríplice bacteriana acelular (DPTa) para a primeira dose em RN prematuros extremos, aplicando-se a Hib 15 dias após. Tetravalente após a alta VIP – para todos os RN prematuros, se ainda hospitalizados. VOP após a alta. Rtv - Contraindicada em crianças com malformação intestinal ou que tiveram enterocolite necrosante
4	Tetravalente (DPT+Hib) VOP, PnC, Rtv	Tetravalente (DPT+Hib) VOP, PnC, Rtv	
6	Tetravalente (DPT+Hib) VOP, PnC, Hep B	Tetravalente (DPT+Hib) VOP, PnC, HepB	
9	Febre amarela	Febre amarela	
12	PnC, SRC	PnC, SRC	
15	DTP, VOP	DTP, VOP	

HepB = hepatite B; Hib = Haemophilus influenzae tipo b; DTP = difteria, tétano e coqueluche; DTPa = difteria, tétano e coqueluche acelular; VIP = vacina injetável contra pólio; VOP = vacina oral contra pólio; PnC = vacina conjugada contra pneumococo; Rtv: vacina oral contra rotavírus; SRC = vacina contra sarampo, caxumba e rubéola. AgHBs = antígeno de superfície do vírus da hepatite B (+) positivo, (-) negativo.

[§] Administrar imunoglobulina hiperimune contra hepatite B (em músculos separados).

40.3.1. Imunobiológicos especiais

Como consequência do maior risco de complicações após doenças respiratórias, RN prematuros, sobretudo os de muito baixo peso e aqueles com comprometimento cardíaco e/ou respiratório, devem receber atenção especial para prevenção dessas condições. Após a inclusão da vacina pneumocócica conjugada ao calendário nacional de imunizações, dois são os imunobiológicos especiais necessários para esse grupo de crianças.

40.3.1.1 Vacina contra influenza (gripe)

As vacinas inativadas contra influenza contêm três cepas virais e são produzidas anualmente de acordo com a previsão de cepas que irão circular durante o inverno. Essas vacinas são imunogênicas e seguras. Todas as crianças pré-termo e de baixo peso ao nascer beneficiam-se por receber a vacina a partir de seis meses de idade, tão cedo quanto possível antes do início ou durante a estação de maior incidência da influenza (abril a agosto). Crianças prematuras recebendo a vacina da influenza pela primeira vez devem receber duas doses de vacina administradas com intervalo de um mês. No ano seguinte, uma dose é suficiente.

Ainda mais susceptíveis às complicações da influenza são as crianças prematuras com idade inferior a seis meses e aquelas com complicações da prematuridade em qualquer idade. É prudente que os familiares, contatos domésticos, cuidadores e provedores de assistência médico-hospitalar sejam vacinados contra influenza anualmente.

40.3.1.2 Anticorpo monoclonal contra o vírus sincicial respiratório (VSR)

Todo RN pré-termo com menos de 32 semanas gestacionais e crianças com doença pulmonar crônica ou condições cardiovasculares graves beneficiam-se da prevenção da infecção pelo VSR por meio do uso de imunoprofilaxia mensal com palivizumabe durante o período de maior incidência de infecção por esse agente.

Os principais fatores a serem considerados para a indicação e o planejamento da profilaxia de infecção pelo VSR são idade gestacional e idade cronológica durante a estação de maior incidência da infecção pelo VSR (abril a agosto). Dessa maneira, as crianças nascidas com menos de 28 semanas irão beneficiar-se com a profilaxia durante a primeira estação de RSV no primeiro ano de vida, independente do período em que ela ocorrer. Por outro lado, as crianças com idade gestacional de 29 a 32 semanas se beneficiariam somente até seis meses de idade. Quando houver indicação para a criança receber a profilaxia no início da estação do VSR, essa deve continuar durante toda a estação. A dose preconizada é de 15mg/kg por via intramuscular (face anterolateral da coxa, volumes superiores a 1mL devem ser fracionados), mensalmente, durante o período previsto de maior prevalência da infecção pelo VSR.

No Brasil, esse imunobiológico está disponível na rede pública mediante solicitação para as seguintes categorias de crianças:

- RN prematuros com menos de 28 semanas de idade gestacional e menores de um ano de idade pós-natal, após alta hospitalar.
- Crianças menores de dois anos de idade, portadoras de cardiopatia congênita com repercussão hemodinâmica importante ou com doença pulmonar crônica da prematuridade, que necessitaram tratamento nos seis meses anteriores ao período de sazonalidade do VSR.

40.4 Crescimento

Na avaliação do crescimento do RN pré-termo de muito baixo peso é importante conceituar idade corrigida (IC) ou idade pós-concepcional, a qual representa o ajuste da idade cronológica em função do grau de prematuridade. O emprego da IC na avaliação do crescimento e desenvolvimento de RN pré-termo, no mínimo até os dois anos de idade, permite não subestimá-los na comparação com a população de referência, possibilitando avaliação mais precisa em um período de crescimento acelerado e compensatório, correspondendo ao termo, em RN pré-termo de diferentes idades gestacionais.¹¹

Idade corrigida ou pós concepcional (IC) = Idade cronológica (dias ou semanas) - (40 - IG em semanas).

Exemplificando:

Em um RN prematuro nascido com idade gestacional de 30 semanas, que recebeu alta hospitalar com 84 dias de vida (12 semanas), a idade corrigida será de 2 semanas ou 14 dias, pois $IC = 84 \text{ dias (ou 12 semanas)} - (40 \text{ semanas} - 30 \text{ semanas})$, ou seja, $IC = 12 - 10 \text{ semanas} = 2 \text{ semanas (ou 14 dias)}$.

Nas consultas de acompanhamento devem ser obtidas medidas antropométricas periódicas: peso, comprimento e perímetros cefálico e braquial, usadas para avaliar a taxa de crescimento (velocidade de crescimento) das crianças. As curvas de perímetro braquial são recentes e seu uso deve ser estimulado e sistematizado para avaliar com mais exatidão o estado nutricional.

As novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde, disponíveis na Caderne-ta de Saúde da Criança, obtidas de populações de crianças a termo e saudáveis, podem ser utilizadas para avaliações de RN pré-termo após 40 semanas de idade concepcional. Antes dessa idade, pode-se usar as curvas de Fenton,²³ até que novas curvas de crescimento fetal e de crianças prematuras sejam disponibilizadas pela OMS. Encontra-se em andamento o estudo INTERGROWTH, que está acompanhando gestantes e RN pré-termo de oito popu-lações geograficamente distintas, representando os diversos continentes: Brasil, Estados Unidos, Cuba, Inglaterra, Itália, China, Índia e Quênia.

Para efeito de plotagem das medidas nas respectivas curvas, deve-se considerar o ponto de nascimento disponível na curva quando a criança nascida prematuramente atingir 40 semanas de idade corrigida.

É fundamental acompanhar a evolução do crescimento da criança levando em consideração o seu canal de crescimento e não apenas o ponto na curva em que se encontra a medida em um determinado momento.

O canal de crescimento de um RN pré-termo pode situar-se abaixo do esperado para uma determinada idade para crianças nascidas a termo.

A restrição de crescimento pós-natal é bastante comum. Em torno de 16% dos RN pré-termo de extremo baixo peso são pequenos para a idade gestacional ao nascimento, mas 89% apresentam restrição de crescimento com 36 semanas de IC; e aos 18 e 22 meses de IC, 40% ainda apresentam peso, comprimento e perímetro cefálico inferiores ao 10º percentil.^{13,14} No sul do Brasil, apesar de a média dos pesos de nascimento estar acima do percentil três (ou - 2 desvios padrão) com 40 semanas de idade corrigida, a incidência de peso subnormal é o dobro, evidenciando quão difícil é prover nutrição suficiente e adequada na UTI neonatal para manter as taxas de crescimento intrauterino nesses RN prematuros muito pequenos.^{6,15}

A recuperação do crescimento (catch up) é caracterizada por taxas de crescimento mais elevadas que as esperadas para determinadas idades, isto é, a ocorrência de acentuada aceleração do crescimento após um período de crescimento lento ou ausente nos primeiros dias ou semanas de vida extrauterina. Sua finalidade parece ser a recuperação do déficit de crescimento prévio. O catch up possibilita que RN pré-termo, que apresentam peso, comprimento e perímetro cefálico abaixo de -2 desvio padrão nas curvas de crescimento pós-natal, consigam equiparar seu crescimento ao de lactentes a termo nos primeiros anos de vida. Geralmente ocorre primeiro com o perímetro cefálico, seguido pelo comprimento e depois pelo peso.¹⁶ É sabido que RN prematuros que completam catch-up recuperam seus potenciais de crescimento.

Em relação à curva de crescimento, o *catch up* é definido pela variação $\geq 0,67$ escore Z entre dois escores Z consecutivos, ou seja, a ascensão de um canal nas curvas de crescimento.

No lactente, o período crítico para o crescimento e desenvolvimento do sistema nervoso central compreende o último trimestre da gestação e os dois primeiros anos de vida.¹⁷ Portanto, aporte nutricional adequado na internação influencia positivamente na qualidade do crescimento durante o seguimento ambulatorial. Existe associação significativa entre velocidade de crescimento na UTI neonatal e melhor desempenho nas avaliações do desenvolvimento e crescimento aos 18 e 22 meses de idade corrigida.¹⁸

No acompanhamento de crianças prematuras, é fundamental orientar o adequado aporte de nutrientes, com especial atenção no catch up do crescimento, e monitorar seu crescimento, para evitar deficiências e/ou sobrecargas nutricionais indesejáveis, resultando em desnutrição ou sobrepeso e obesidade. As necessidades nutricionais dos RN prematuros após a alta ainda não estão completamente definidas na literatura, mas acredita-se que sejam maiores que as de crianças nascidas a termo, em função do objetivo de recuperação de um déficit prévio (catch up) (ver Capítulo 36 – volume 4 desta obra).

40.5 Alimentação

Leite materno é considerado o melhor alimento para o RN pré-termo e a longa permanência na UTI não impede a amamentação. O capítulo 36 - volume 4 desta obra trata da alimentação do RN pré-termo após a alta hospitalar e o capítulo 39 aborda o suporte ao aleitamento materno pelo Método Canguru.

40.6 Desenvolvimento

40.6.1 Desenvolvimento no longo prazo dos RN prematuros extremos

O sistema nervoso central (SNC) imaturo é muito vulnerável a eventos hipóxicos e isquêmicos. Essas condições estão frequentemente envolvidas na fisiopatologia de morbidades durante a internação na UTI neonatal.

As morbidades do SNC mais prevalentes em RN prematuros são:

- Hemorragia peri-intraventricular (HPIV).
- Leucomalácia periventricular (LPV).
- Infarto hemorrágico.
- Dilatação pós-hemorrágica.
- Hidrocefalia após leucomalácia.
- Meningite neonatal.
- Atrofia cerebral.

Como consequência, no acompanhamento após a alta hospitalar é comum o atraso do desenvolvimento, sendo mais observado em crianças nascidas com idades gestacionais menores.

As situações relacionadas com pior prognóstico no acompanhamento são:

- PN < 750g ou IG < 25 semanas.
 - HPIV graus III/IV ou infarto cerebral.
 - LPV ou dilatação ventricular persistente.
 - Morbidades graves no período neonatal: convulsões, meningite neonatal, displasia broncopulmonar.
 - Desnutrição grave.
 - Perímetro cefálico subnormal na alta.
 - Uso de corticóide pós-natal.
 - Fatores ambientais, como abuso de drogas pelos pais ou cuidadores e pobreza extrema.
-

40.6.1.1 Peso de nascimento e idade gestacional

A mortalidade dos RN pré-termo muito extremo (peso de nascimento inferior a 750g e idade gestacional menor que 25 semanas) no Brasil ainda é muito elevada, o que dificulta a realização de estudos sobre o desenvolvimento dessas crianças. Dispõe-se de maior experiência no acompanhamento neurológico de RN prematuros de muito baixo peso na faixa de idade gestacional de 26 a 32 semanas. Ainda é muito frequente a ocorrência de atraso moderado do neurodesenvolvimento em RN pré-termo de muito baixo peso, avaliados pela escala Bayley, principalmente com relação ao MDI (Mental Developmental Index entre 70 e 85). Cerca de 50% desses RN prematuros apresentam déficit cognitivo aos 24 meses de idade corrigida, independente de terem nascido adequados ou pequenos para a idade gestacional.¹⁹

Na presença de pré-eclâmpsia materna, RN pré-termo de muito baixo peso não atingem o catch-up em peso aos 18 meses de idade corrigida, mas o desenvolvimento é ligeiramente melhor que seus pares de mães sem pré-eclâmpsia.¹⁵

Dados americanos do final da década de 90 indicam que cerca de 10% dos RN com peso de nascimento inferior a 1.500g desenvolvem paralisia cerebral, e em torno de 50% apresentam déficits cognitivo e comportamental. Nos RN prematuros extremos, a prevalência de paralisia cerebral aos dois anos pode ser ainda mais elevada.¹² Sequelas neurossensoriais graves, como cegueira e surdez, ocorrem em 6% a 20% dos RN prematuros de muito baixo peso. A maioria é capaz de se alimentar ou caminhar de forma independente no final do segundo ano de vida.²⁰

40.6.1.2 Hemorragia peri-intraventricular

A hemorragia da matriz germinativa é a lesão cerebral mais comum no RN prematuro de muito baixo peso, sendo facilmente diagnosticada pela realização de ultrassonografia cerebral. Sua incidência é maior nos RN pré-termo abaixo de 30 semanas de idade gestacional. O comprometimento do neurodesenvolvimento está relacionado com o volume e distribuição (grau) da hemorragia. As hemorragias pequenas e limitadas (graus I e II) são as mais frequentes e apresentam bom prognóstico. Hemorragia moderada (grau III) é causa frequente de diplegia se evoluir para hidrocefalia obstrutiva. Nos casos mais graves (grau IV), a forma hemiplérgica de paralisia cerebral é a apresentação mais comum.²⁰ Mais detalhes desta condição são encontrados no capítulo 27 - volume 3 desta obra.

40.6.1.3 Leucomalácia periventricular (LPV)

A LPV ou lesão da substância branca está muito associada com alta prevalência de paralisia cerebral e significativos déficits motor e cognitivo. A LPV consiste em infarto isquêmico na

área da substância branca cerebral adjacente aos ventrículos laterais, ocorrendo comumente em RN prematuros com sepse, especialmente a LPV cística, em que a forma diplégica de paralisia cerebral é a mais comum, clinicamente acometendo membros inferiores porque as fibras neuronais que transitam junto aos ventrículos laterais são as responsáveis pela inervação dos membros inferiores. O componente difuso da LPV está mais relacionado com déficits cognitivo e comportamental.

40.6.1.4 Morbidades graves no período neonatal

Morbidades graves no período neonatal, como a displasia broncopulmonar, principalmente quando evoluem para bronquiolite obliterante, estão relacionadas com frequentes reinternações hospitalares, maiores taxas de falha no crescimento e desnutrição crônica, situações que são responsáveis por atraso significativo no desenvolvimento do RN pré-termo.^{19,20}

40.6.2 Anormalidades do desenvolvimento

As principais anormalidades do desenvolvimento observadas no acompanhamento do RN prematuro podem ser divididas de acordo com a idade de apresentação, e estão alistadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Anormalidades do desenvolvimento observadas nos RN prematuros de muito baixo peso de nascimento

Até dois anos de idade	Idade escolar
<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades alimentares • Distonias transitórias • Atraso na linguagem • Surdez • Cegueira • Baixo escore nos testes • Paralisia cerebral 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento cognitivo • Alterações na coordenação motora • Alteração na percepção visoespacial • Transtorno/déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) • Transtorno bipolar do humor (TBH) • Alterações auditivas • Alterações oftalmológicas, estrabismo • Necessidade de educação especial

Fonte: (MARLOW, 2004, com adaptações)

Problemas comportamentais e psiquiátricos podem aparecer na idade escolar, como TDAH (transtorno do déficit de atenção e hiperatividade) e TBH (transtorno bipolar do humor). A avaliação inclui critérios formais para o diagnóstico, baseados em questionário específico, preenchido pela família e escola. Problemas como depressão e ansiedade são mais frequentes nas crianças nascidas pré-termo quando comparadas com a população geral.

Crianças nascidas prematuras apresentam com mais frequência problemas visuais, como estrabismo e defeitos de refração, e distúrbios na coordenação motora fina. Esses problemas podem interferir no desempenho escolar e, em geral, coexistem.²⁰

Anormalidades no neurodesenvolvimento são mais acentuadas na presença de deficiência de micronutrientes, como zinco e outros oligoelementos. A deficiência de ácidos graxos essenciais durante o desenvolvimento inicial do cérebro associa-se com hipomielinização e retardos motor e cognitivo. Por isso, é fundamental a nutrição adequada intrauterina durante a internação na UTI neonatal e no acompanhamento, sobretudo no primeiro ano de vida.^{5,17,1}

40.6.3 Avaliação do desenvolvimento nas consultas de rotina

Como os testes são baseados em crianças nascidas a termo, para adequação ao padrão de desenvolvimento considera-se como parâmetro de avaliação a idade corrigida (IC) ou pós-concepcional até os dois anos de idade da criança, pois o desenvolvimento depende fundamentalmente da idade gestacional e não do peso de nascimento.

As variáveis avaliadas no neurodesenvolvimento são:

- Motricidade (fina e ampla).
 - Cognição.
 - Aprendizagem.
 - Comportamento.
 - Visão.
 - Audição.
 - Linguagem.
-

Empregam-se testes, que são uma forma de triagem do desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM), ou escalas, que permitem uma avaliação mais detalhada e sistematizada do desenvolvimento.

Os testes de triagem atualmente disponíveis são:

- Denver, AIMS (*Alberta Infant Motor Scale*).
 - GM (*General Movements*).
 - MAI (*Movement Assessment of Infant*).
 - TIMP (*Test of Infant Motor Performance*).
-

Deve-se destacar que nenhum desses testes tem padronização, mas apresentam boa validade e fidedignidade, o que os torna adequados para acompanhar a evolução do desenvolvimento da criança e fazer comparações entre amostras brasileiras.

Será abordado em detalhes o teste de triagem de Denver, devido a sua ampla utilização na rotina ambulatorial.

O teste de Denver, em sua versão 2 (Denver II) é usado para triagem de eventuais atrasos no desenvolvimento, e não para diagnóstico de anormalidade. Sua aplicação, quando comparada com a de outras escalas, é rápida e é recomendada na consulta de rotina até os seis anos de idade. O teste permite a avaliação de quatro áreas: motricidades ampla e fina, adaptativa, pessoal-social e linguagem.

A maior vantagem desse teste de triagem é a praticidade de sua aplicação, embora seja indispensável consultar seu manual para aplicação e interpretação corretas. Considera-se a avaliação da mãe na forma de relatos das capacidades (marcado com R no gráfico de Denver quando o comportamento relatado está adequado para a idade), mas sempre que possível deve haver observação do examinador no gráfico apropriado para a anotação. Quando a criança não consegue atingir uma determinada função, é importante qualificá-la. Por exemplo: criança com um ano e cinco meses de idade, um ano e um mês de idade corrigida que não caminha adequadamente, consegue caminhar com o apoio das mãos ou do tronco?

A qualificação do teste de Denver, embora mais trabalhosa, melhora a acurácia diagnóstica, sendo muito útil no acompanhamento do desenvolvimento.

A maior limitação quando se avalia RN pré-termo de muito baixo peso é a discrepância de resultados de acordo com a idade considerada para avaliação: se empregada a idade cronológica, há elevado índice de falso - positivo para anormalidade; por outro lado, a idade corrigida poderá superestimar normalidade (exceto para linguagem). Recomenda-se empregar a idade corrigida na triagem. Sempre que possível, o teste deve ser aplicado em períodos pré-definidos de reconsultas. Frente a indícios de comprometimento, é necessária a confirmação utilizando-se as escalas Bayley. Essas escalas também podem ser utilizados de rotina aos seis – oito meses, 12 meses e 24 meses de idade corrigida.

Nas reconsultas, avaliam-se os marcos do desenvolvimento neuromotor e as aquisições motoras, sobretudo nos dois primeiros anos de vida. Devem ser avaliados: tônus passivo, postura, força muscular, mobilidade ativa. Alterações observadas no primeiro ano de vida podem significar ou não paralisia cerebral, uma vez que distonias transitórias podem ser normais, desaparecendo no segundo ano de vida. São distúrbios transitórios do tono muscular, como persistência de reflexos primitivos no lactente maior.¹⁶

A maioria das alterações neurológicas e sensoriais graves é diagnosticada a partir dos dois anos de idade corrigida. O profissional de saúde da atenção básica deve realizar a triagem nas consultas de supervisão de saúde.

O desenvolvimento da linguagem deve ser cuidadosamente avaliado, atentando para os marcos pré-linguísticos, como reconhecimento de objetos e figuras e realização de pequenas tarefas sob comando. Deve-se avaliar tanto a linguagem expressiva como a receptiva. O teste de Denver pode avaliar a linguagem desde o primeiro ano de vida. Atraso na linguagem pode estar associado a deficiência auditiva.

40.6.3.1 Escalas de desenvolvimento e comportamento

Bayley (psicomotor e mental): é um instrumento de avaliação do desenvolvimento complementar ao Denver, aplicado só por profissionais devidamente treinados e capacitados. É o método mais utilizado para diagnóstico de desenvolvimento até os três anos de idade, permitindo a avaliação da capacidade de orientação e do desempenho cognitivo da criança. A sigla é originária do inglês: *Bayley Scales of Infant Development Second Edition* (BSID-II). Mais recentemente, tem sido empregada a terceira edição (BSID-III), a qual permite avaliação mais detalhada da linguagem.¹⁹ Por meio da escala Bayley, são qualificadas as funções mental e motora de forma quantitativa e objetiva, após rigorosa avaliação das capacidades da criança.

O *Mental Developmental Index* (MDI) e o *Psychomotor Developmental Index* (PDI) são considerados satisfatórios quando os escores são superiores a 85. Escores entre 85 e 70 (-1 DP) indicam atraso leve a moderado. Escores inferiores a 70 (-2 DP) correspondem à paralisia cerebral. A cegueira impossibilita a aplicação do teste, mas essa condição já é critério para atraso grave do desenvolvimento. Durante a aplicação da escala, os RN prematuros podem estar menos atentos e menos persistentes, comprometendo a avaliação do desempenho cognitivo. Observa-se melhor desempenho nas avaliações com a idade corrigida, indicando a existência de *catch up* também no neurodesenvolvimento dos RN prematuros. Daí a importância de aplicação sistemática da escala aos oito, 12, 18 e 24 meses de idade corrigida em todo RN pré-termo extremo, com a finalidade de orientar a estimulação adequada e individualizada.¹⁹

Após os três anos de idade, os testes de avaliação do desenvolvimento são direcionados à linguagem, habilidade motora fina e escrita, os quais estão diretamente relacionados com o potencial de aprendizagem.

Wechsler: é uma escala para avaliação da inteligência em pré-escolares e escolares, cuja aplicação só deve ser realizada por profissionais capacitados. As escalas Wechsler são as mais amplamente utilizadas. No Brasil, a mais utilizada é o WISC-III (*Wechsler Intelligence Scale for Children*) por ter sido padronizada para a população brasileira. A mais recente é a WISC-IV. Os RN prematuros de muito baixo peso na idade escolar apresentam diferença média de 10 pontos no cociente intelectual (QI). A dificuldade para matemática é a mais frequente, seguida pela compreensão da leitura e linguagem. As deficiências cognitivas são maiores

nos RN prematuros extremos (idade gestacional inferior a 28 semanas ou peso de nascimento abaixo de 750g). Os transtornos de aprendizagem são diagnosticados quando os escores estão dois desvios padrão abaixo da média (-2 DP) em testes padronizados de matemática, leitura e escrita. Após os três anos de idade, emprega-se como referência a idade cronológica.

40.6.4 Intervenção

Uma vez detectado o risco de déficits no desenvolvimento, é feito o diagnóstico e a seguir a intervenção. No entanto, trata-se de um processo contínuo, ou seja, uma vez detectado o risco iniciam-se as orientações visando à prevenção com estimulação essencial.

O SNC do RN prematuro tem plasticidade, ou seja, mesmo havendo áreas lesadas, outras áreas do cérebro poderão assumir as funções daquelas que não estão atuando, desde que se inicie em tempo oportuno um trabalho de intervenção essencial.

A intervenção precoce pode ser iniciada com orientação à família. O profissional deve auxiliar os pais dos RN a compreenderem todos os aspectos de desenvolvimento que a prematuridade envolve, evitando que eles comparem seu filho com outras crianças nascidas a termo.

Os pais devem ser ajudados para que consigam concentrar-se nas aptidões que o seu filho está sendo capaz de desenvolver e não naquilo que ele poderia ter sido capaz.

Dessa forma, toda energia e expectativas dos pais ou cuidadores será canalizada para reforçar o crescimento e desenvolvimento potenciais da criança.

A estimulação precoce pode ser desenvolvida pelo profissional capacitado, pela família e pela escola. É frequente a necessidade de suporte pedagógico para avaliação das capacidades cognitivas do RN prematuro e orientação precoce. O ambiente social propício, familiar e extrafamiliar, oferece os melhores resultados para a criança atingir seu desenvolvimento potencial. Viabilizar a estimulação adequada da criança à sua etapa evolutiva e auxiliar na estruturação emocional, física e social são desafios para os profissionais. O profissional deve ser capaz de reconhecer o momento ótimo para a estimulação, pois, se muito precoce, pode gerar tensões na criança e na família; e, se tardia, resulta em recuperação parcial das etapas atrasadas. O momento crítico para intervir é aquele em que a criança está mais vulnerável e deve ser continuamente acompanhada.

Referências

1. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Follow-up Care of High-Risk Infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 114, p. 1377-1397, 2004.
2. ANDERSON, P.; DOYLE, L. W.; VICTORIAN INFANT COLLABORATIVE STUDY GROUP. Neurobehavioral outcomes of school-age children born extremely low birth weight or very preterm in the 1990s. **JAMA**, [S.l.], v. 289, p. 3264-3272, 2003.
3. BARROS, F. C. et al. The challenge of reducing neonatal mortality in middle-income countries: findings from three Brazilian birth cohorts in 1982, 1993 and 2004. **Lancet**, [S.l.], v. 365, p. 847-854, 2005.
4. ALMEIDA, M. F. et al. Perinatal factors associated with early deaths of preterm infants born in Brazilian Network on Neonatal Research centers. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 84, p. 300-307, 2008.
5. EMBLETON, N. E.; PANG, N.; COOKE, R. J. Postnatal malnutrition and growth retardation: an inevitable consequence of current recommendation in preterm infant? **Pediatrics**, [S.l.], v. 107, p. 270-273, 2001.
6. OLIVEIRA, M. G.; SILVEIRA, R. C.; PROCIANOY, R. S. Growth of very low birth weight infants at 12 months corrected age in southern Brazil. **J. Trop. Pediatr.**, [S.l.], v. 54, n. 1, p. 36-42, 2007.
7. SINGER, L. et al. Maternal psychological distress and parenting stress after birth of a very low birth weight infant. **JAMA**, [S.l.], v. 281, p. 799-805, 1999.
8. VOHR, B. R. et al. Neurodevelopmental and functional outcomes of extremely low birth weight infants in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 1993-1994. **Pediatrics**, [S.l.], v. 105, p.1216-1226, 2000.
9. SHINWELL, E. S.; EVENTOV-FRIEDMAN, S. Impact of perinatal corticosteroids on neuromotor development and outcome: review of the literature and new meta-analysis. **Semin. Fetal Neonatal Med.**, [S.l.], v. 14, p. 164-170, 2009.
10. YAZLLE, M. E. H. D. Gravidez na adolescência. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria**, [S.l.], v. 28, p. 443-445, 2006.
11. KOSINSKA, M. Two methods for estimating age of newborns in catch up growth studies. **Early Hum. Dev.**, [S.l.], v. 82, p. 575-582, 2006.
12. DE ONIS, M. et al. Comparison of the World Health Organization (WHO) Child Growth Standards and the National Center for Health Statistics/ WHO international growth reference: implications for child health programmes. **Pub. Health Nut.**, [S.l.], v. 9, p. 942-947, 2006.
13. LEMONS, J. A. et al. Very low birth weight outcomes of the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, January 1995 through December 1996. **Pediatrics**, [S.l.], v. 107, p. 1-8, 2001.

14. BERTINO, E. et al. Postnatal weight increase and growth velocity of very low birthweight infants. **Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed.**, [S.l.], v. 91, p. F349-F356, 2006.
15. SILVEIRA, R. C. et al. Growth and neurodevelopmental outcome of very low birth weight infants delivered by pre-eclamptic mothers. **Acta. Paediatr.**, [S.l.], v. 96, p. 1738-1742, 2007.
16. RUGOLO, L. M. Crescimento e desenvolvimento a longo prazo do prematuro extremo. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 81, p. S101-S110, 2005.
17. DENNE, S. C.; POINDEXTER, B. B. Evidence supporting early nutritional support with parenteral amino-acid infusion. **Semin. Perinatol.**, [S.l.], v. 31, p. 56-60, 2007.
18. EHRENKRANZ, R. A. et al. Growth in the Neonatal Intensive Care Unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. **Pediatrics**, [S. l.], v. 117, p. 1253-1261, 2006.
19. MARLOW, N. Neurocognitive outcome after very preterm birth. **Arch. Dis. Child Neonatal Ed.**, [S.l.], v. 89, p. F224-F228, 2004.
20. PROCIANOY, R. S.; KOCH, M. S.; SILVEIRA, R. C. Neurodevelopmental outcome of appropriate and small for gestational age very low birth weight infants. **J. Child. Neurol.**, [S.l.], v. 24, p. 788-794, 2009.
21. DIAZ-GÓMEZ, N. M. et al. The effect of zinc supplementation on linear growth, body composition and growth factors in preterm infants. **Pediatrics**, [S.l.], v. 111, p. 1002-1009, 2003.
22. TANEJA, S. et al. Effect of zinc supplementation on morbidity and growth in hospital-born, low-birth-weight infants. **Am. J. Clin. Nutr.**, [S.l.], v. 90, p. 385-390, 2009.
23. FENTON, T. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. **BMC Pediatrics**, [S.l.], v. 3, p. 13-22, 2003. Disponível em: <<http://members.shaw.ca/growthchart/Fenton%20WHO%20growth%20chart%2008.pdf>>

Ficha Técnica dos Autores

Alzira Helena Gomes Lobo

Pediatra

Hospital do Instituto de Assistência dos Servidores do Estado do Rio de Janeiro

Andrea Zin

Oftalmologista

Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ

Anna Luiza Pires Vieira

Pediatra

Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina

Aparecida Yuli Yamamoto

Pediatra

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Arthur Lopes Gonçalves

Pediatra

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Carolina Funayama

Neurologista

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Cecília Maria Draque

Pediatra

Universidade Federal de São Paulo

Cristina Gardonyi Carneiro

Pediatra

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Daniel Augusto C. Maranhão

Ortopedista

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Denise Streit Morsch

Psicóloga Clínica e do Desenvolvimento

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Eliana Motta Fernandes Sacramento

Pediatra

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

Elsa Regina Justo Giugliani

Pediatra

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Francisco Eulógio Martinez

Pediatra

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Irina Andrea Pires Afonso

Dermatologista

Membro efetivo da Sociedade Brasileira de Dermatologia

Jayme de Oliveira Filho

Dermatologista

Universidade de Medicina de Santo Amaro

Jorge Yussef Afune

Cardiologista Pediátrico

Instituto de Cardiologia do Distrito Federal

José Batista Volpon

Ortopedista

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

José Maria de Andrade Lopes

Pediatra

Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ

José Roberto de Moraes Ramos

Pediatra

Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ

Ligia Maria Suppo de Souza Rugolo

Pediatra

Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista

Maria Auxiliadora de S. Mendes Gomes

Pediatra

Doutora em Saúde da Criança e da Mulher Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ

Maria Elisabeth Lopes Moreira

Pediatra

Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ

Maria Fernanda Branco de Almeida

Pediatra

Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo

Maria Florinda Carvalho

Pediatra

Universidade do Estado do Pará

Marisa Márcia Mussi Pinhata

Pediatra

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Milton Harumi Miyoshi

Pediatra

Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo

Nicole Oliveira Mota Gianini

Pediatra

Assessora de Neonatologia da Superintendência de Hospitais Pediátricos e Maternidades da SMSDC- RJ

Paulo de Jesus Hartman Nader

Pediatra

Universidade Luterana do Brasil

Regina Maria França Fernandes

Neurologista

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP

Rejane Silva Cavalcante

Pediatra

Universidade do Estado do Pará

Renato Soibelman Procianoy

Pediatra

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rita de Cássia Silveira

Pediatra

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rosa Vieira Marques

Pediatra

Professora de Pediatria da Universidade do Estado do Pará

Rosana Richtmann

Médica Infectologista

Instituto de Infectologia Emilio Ribas – SP

Ruth Guinsburg

Pediatra

Universidade Federal de São Paulo

Salim Moysés Jorge

Pediatra

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Sérgio Marba

Pediatra

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Sonia Lansky

Pediatra

Comissão Perinatal - Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte

Zeni Carvalho Lamy

Pediatra

Universidade Federal do Maranhão

Walusa Assad Gonçalves

Pediatra

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo





O selo FSC® garante que este livro foi impresso pela Editora Gráfica com papel certificado, pelas normas da organização internacional FSC (Forest Stewardship Council®)



www.saude.gov.br

DISQUE SAÚDE 0800 61 1997

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde

www.saude.gov.br/bvs



Ministério da
Saúde

