

RESPOSTA ENDÓCRINA NO MARASMO E KWASHIORKOR: CORTISOL, GH, IGF-1 E O PROCESSO DE REABILITAÇÃO

ENDOCRINE RESPONSE IN MARASMUS AND KWASHIORKOR: CORTISOL, GH, IGF-1 AND THE REHABILITATION PROCESS

RESPUESTA ENDOCRINA EN EL MARASMO Y EL KWASHIORKOR: CORTISOL, GH, IGF-1 Y EL PROCESO DE REHABILITACIÓN

Lohana Brugnolo Silva¹

Renan Giroto²

Ramon Giroto³

RESUMO: A desnutrição energético-proteica (DEP) na infância configura-se como um grave problema de saúde pública, especialmente em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, estando associada a elevadas taxas de morbimortalidade. Entre suas manifestações mais severas destacam-se o marasmo e o kwashiorkor, condições clínicas distintas que refletem diferentes padrões de adaptação metabólica frente à privação prolongada de energia e proteínas. Mais do que um simples déficit nutricional, a DEP envolve complexas alterações hormonais, com destaque para a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e as modificações no eixo somatotrófico, que estabelecem um estado metabólico predominantemente catabólico. Deste modo, através da presente pesquisa, pretende-se responder à seguinte questão: Em que medida as respostas hormonais adaptativas à privação nutricional determinam não apenas a sobrevivência do organismo, mas também as distintas expressões clínicas observadas no marasmo e no kwashiorkor? Utilizando-se da abordagem metodológica hipotético-dedutivo, por meio de pesquisa bibliográfica e análise de estudos clínicos e fisiopatológicos, confere-se especial atenção às alterações endócrinas envolvidas na desnutrição grave. A pesquisa visa examinar, à luz de evidências científicas, o papel modulador dos eixos hormonais na diferenciação clínica dessas condições, destacando a importância da compreensão integrada dos mecanismos endócrino-metabólicos para o aprimoramento das estratégias terapêuticas e da condução clínica da desnutrição infantil.

Palavras-chave: Desnutrição energético-proteica. Marasmo. Kwashiorkor.

ABSTRACT: Protein-energy malnutrition (PEM) in childhood constitutes a serious public health concern, particularly in contexts marked by socioeconomic vulnerability, and is associated with high rates of morbidity and mortality. Among its most severe manifestations are marasmus and kwashiorkor, distinct clinical conditions that reflect different patterns of metabolic adaptation to prolonged deprivation of energy and protein. Beyond a mere nutritional deficit, PEM involves complex hormonal alterations, notably the activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and changes in the somatotrophic axis, which establish a predominantly catabolic metabolic state. Thus, the present study seeks to address the following guiding question: To what extent do adaptive hormonal responses to nutritional deprivation determine not only organism survival but also the distinct clinical expressions observed in marasmus and kwashiorkor? Using a hypothetical-deductive methodological approach, through bibliographic research and analysis of clinical and pathophysiological studies, special attention is given to the endocrine alterations involved in severe malnutrition. This research aims to examine, in light of scientific evidence, the modulatory role of hormonal axes in the clinical differentiation of these conditions, emphasizing the importance of an integrated understanding of endocrine-metabolic mechanisms for improving therapeutic strategies and the clinical management of childhood malnutrition.

Keywords: Protein-energy malnutrition. Marasmus. Kwashiorkor.

¹Graduanda em Medicina. Universidade de Medicina FAPI.

²Especialista em Endocrinologia e Metabologia. Universidade de Iguçu.

³Clínico Geral. Universidade de Iguçu.

RESUMEN: La desnutrición energético-proteica (DEP) en la infancia se configura como un grave problema de salud pública, especialmente en contextos de vulnerabilidad socioeconómica, estando asociada a elevadas tasas de morbimortalidad. Entre sus manifestaciones más severas se destacan el marasmo y el kwashiorkor, condiciones clínicas distintas que reflejan diferentes patrones de adaptación metabólica frente a la privación prolongada de energía y proteínas. Más que un simple déficit nutricional, la DEP involucra complejas alteraciones hormonales, con destaque para la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y las modificaciones en el eje somatotrófico, que establecen un estado metabólico predominantemente catabólico. De este modo, a través de la presente investigación, se pretende responder a la siguiente cuestión: ¿En qué medida las respuestas hormonales adaptativas a la privación nutricional determinan no solo la supervivencia del organismo, sino también las distintas expresiones clínicas observadas en el marasmo y en el kwashiorkor? Utilizando el enfoque metodológico hipotético-deductivo, mediante investigación bibliográfica y análisis de estudios clínicos y fisiopatológicos, se presta especial atención a las alteraciones endocrinas involucradas en la desnutrición grave. La investigación tiene como objetivo examinar, a la luz de evidencias científicas, el papel modulador de los ejes hormonales en la diferenciación clínica de estas condiciones, destacando la importancia de la comprensión integrada de los mecanismos endocrino-metabólicos para el perfeccionamiento de las estrategias terapéuticas y de la conducción clínica de la desnutrición infantil.

Palabras clave: Desnutrición energético-proteica. Marasmo. Kwashiorkor.

I. INTRODUÇÃO

A desnutrição energético-proteica permanece como um dos principais desafios da saúde pública mundial, afetando desproporcionalmente crianças em contextos de vulnerabilidade socioeconômica. Entre suas manifestações mais graves, destacam-se o marasmo e o *kwashiorkor*, condições associadas a elevada morbimortalidade e a profundas repercussões sistêmicas. Embora tradicionalmente descritas sob a perspectiva clínica e nutricional, essas formas de desnutrição envolvem complexos mecanismos adaptativos que ultrapassam a simples deficiência alimentar.

No contexto da restrição energético-proteica prolongada, o organismo ativa respostas endócrinas específicas visando preservar a sobrevivência. Alterações nos níveis de cortisol, hormônio do crescimento (GH) e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) configuram um padrão hormonal caracterizado pelo predomínio catabólico, pela mobilização das reservas corporais e pela manutenção da glicemia. No entanto, essas adaptações, quando mantidas por períodos prolongados, contribuem para prejuízos no crescimento linear, na função imunológica e no desenvolvimento neurobiológico, além de influenciarem diretamente a resposta ao tratamento.

A dissociação entre GH e IGF-1, associada ao hipercortisolismo e à hipocinsulinemia,

representa um dos aspectos centrais da fisiopatologia endócrina do marasmo e do *kwashiorkor*. Esse perfil hormonal não apenas sustenta o estado desnutrido, como também condiciona o processo de reabilitação nutricional, que exige manejo cuidadoso para evitar complicações metabólicas, como a síndrome da realimentação.

Diante disso, através do método hipotético-dedutivo, por pesquisas qualitativas e quantitativas, além de revisões bibliográficas e estudos clínicos na área, pretende-se responder à seguinte questão: Em que medida as respostas hormonais adaptativas à privação nutricional determinam não apenas a sobrevivência do organismo, mas também as distintas expressões clínicas observadas no marasmo e no *kwashiorkor*?

Pretende-se examinar, a partir de uma abordagem baseada em evidências e no reconhecimento dessa problematização, como os mecanismos endócrinos, inicialmente protetores, podem assumir papel central na fisiopatologia dessas condições, influenciando o comprometimento do crescimento, da composição corporal e da função imunológica.

2. DESNUTRIÇÃO: ASPECTOS GERAIS E REPERCUSSÕES SISTÊMICAS

A desnutrição é uma doença de caráter clínico-social e multifatorial, encontrada principalmente em países subdesenvolvidos. De acordo com estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS), no ano de 2024, cerca de 149 milhões de crianças menores de cinco anos apresentam atraso no crescimento, enquanto aproximadamente 45 milhões vivem com desnutrição aguda grave, configurando-se como um dos principais desafios globais em saúde pública. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2026).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a falta de acesso econômico a dietas saudáveis afeta cerca de um terço da população mundial, impactando a vida de mais de 2,8 bilhões de pessoas. Essa desigualdade evidencia como a pobreza favorece o consumo de alimentos de baixo valor nutricional, em razão de seu menor custo. O problema vai além da limitação de recursos financeiros, envolvendo fatores sociais, ambientais e biológicos que contribuem para a manutenção e agravamento da desnutrição.

Entre as principais formas clínicas da desnutrição infantil destaca-se a desnutrição energético-proteica (DEP), condição que ocorre predominantemente nos primeiros anos de vida - período crítico para o crescimento e o desenvolvimento. Nos casos de desnutrição grave, a DEP compromete múltiplos órgãos e sistemas, resultando em prejuízos significativos ao crescimento linear, ao desenvolvimento neuropsicomotor e à função

imunológica. Essa condição pode ter início ainda na vida intra-uterina e manifestar-se precocemente na infância, estando frequentemente associada à interrupção precoce do aleitamento materno e à introdução inadequada da alimentação complementar nos primeiros dois anos de vida (BRASIL, 2005).

A DEP decorre da deficiência simultânea de energia e proteínas, em proporções variáveis, podendo manifestar-se clinicamente sob formas distintas, como o marasmo e o *kwashiorkor*. A forma primária está relacionada à ingestão alimentar insuficiente de macro e micronutrientes, associada a condições sanitárias precárias, acesso limitado aos serviços de saúde e práticas inadequadas de cuidado infantil, como falhas na vacinação e na higiene pessoal. A forma secundária, por sua vez, resulta de doenças que aumentam as demandas metabólicas, reduzem a absorção intestinal ou promovem perdas excessivas de nutrientes, como nas síndromes disabsortivas.

Especialmente em suas formas mais graves, a DEP representa um estado de adaptação metabólica complexa, caracterizado por profundas alterações sistêmicas. Embora tais adaptações tenham, inicialmente, caráter compensatório e de sobrevivência, sua persistência torna-se deletéria, contribuindo para disfunções metabólicas, imunológicas e endócrinas típicas da desnutrição grave (MONTE, 2000; MSD MANUALS, 2026; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2026; SANTOS et al., 2021).

Nesse contexto, a compreensão da fisiopatologia da desnutrição energético-proteica torna-se fundamental para o entendimento de sua gravidade e de suas manifestações clínicas. A DEP não se limita à redução da ingestão alimentar, mas envolve importantes adaptações hormonais, incluindo alterações nos eixos hipotálamo-hipófise-adrenal e somatotrófico, com modificações nos níveis de cortisol, hormônio do crescimento (GH) e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1). Essas alterações exercem papel central tanto na manutenção do estado desnutrido quanto no processo de reabilitação nutricional.

3. FISIOPATOLOGIA DA DESNUTRIÇÃO ENERGÉTICO-PROTEICA

Inicialmente, o organismo responde à deficiência de energia e proteínas por meio da redução do gasto energético basal e da mobilização progressiva das reservas corporais, como glicogênio hepático, tecido adiposo e massa muscular. Com a escassez prolongada de macronutrientes, ocorre também comprometimento do aporte e da biodisponibilidade de micronutrientes essenciais, como vitaminas A e E, cobre, magnésio, zinco e selênio. Essas

deficiências contribuem para a disfunção do sistema imunológico, aumento do estresse oxidativo, maior produção de radicais livres e redução da síntese de proteínas estruturais, enzimas e mediadores inflamatórios (BERKLEY et al., 2005; FECHNER et al., 2001; LIMA et al., 2010).

Entre as complicações metabólicas mais frequentes da desnutrição energético-proteica (DEP) destacam-se a hipoglicemia, a hiperglicemia, a hipotermia, a desidratação e as alterações gastrointestinais, como atrofia da mucosa intestinal e redução da absorção de nutrientes (FALBO e ALVES, 2002). Tais alterações refletem a incapacidade do organismo em manter a homeostase diante da carência energética e proteica prolongada.

As variações nos níveis glicêmicos observadas na DEP estão relacionadas a profundas modificações hormonais e metabólicas. A redução da ingestão de carboidratos leva à diminuição da secreção de insulina, associada ao aumento dos níveis de glucagon e catecolaminas, especialmente a epinefrina. Os estoques de glicogênio hepático, rapidamente consumidos, tornam-se insuficientes para suprir as necessidades energéticas, levando o organismo a recorrer a vias metabólicas alternativas.

Nesse contexto, intensifica-se a neoglicogênese, processo metabólico essencial para a manutenção da glicemia, a partir de aminoácidos provenientes da proteólise muscular e do glicerol liberado pela lipólise dos ácidos graxos. Entretanto, a ativação prolongada dessas vias, associada à depleção progressiva das reservas corporais, torna a manutenção dos níveis séricos de glicose instável, predispondo o indivíduo à hipoglicemia, definida por valores inferiores a 54 mg/dL (ou <3 mmol/L) (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE e ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2000).

A hipoglicemia representa uma das principais causas de morbimortalidade na DEP grave, podendo manifestar-se por sinais como hipotermia (temperatura corporal inferior a 36,5 °C), letargia, incoordenação motora, convulsões e perda de consciência. Para sua prevenção, recomenda-se que a criança seja alimentada em intervalos regulares, no mínimo a cada três horas, inclusive durante o período noturno.

Episódios de hiperglicemia também podem ocorrer, especialmente durante a fase de estresse metabólico ou no início da reabilitação nutricional, em decorrência da resistência periférica à insulina e da resposta contrarregulatória exacerbada.

A hipotermia decorre da redução do metabolismo basal, da diminuição do tecido adiposo subcutâneo e da incapacidade de gerar calor por mecanismos metabólicos adequados,

frequentemente agravada pela hipoglicemia associada. Clinicamente, torna-se visível pela temperatura axilar e/ou retal inferior a 35,5 °C, sendo considerada um importante marcador de gravidade e mau prognóstico na DEP.

A desidratação, por sua vez, constitui uma complicação frequente e de difícil avaliação clínica na criança com desnutrição grave. Seus sinais podem se sobrepor aos da hipotermia e do choque, dificultando o diagnóstico preciso da hipovolemia. A progressão da desidratação pode refletir em perda de peso de 5-10%, entretanto, devido à limitação dos sinais clínicos clássicos, recomenda-se presumir algum grau de desidratação em todas as crianças com diarreia aquosa ou redução do volume urinário. Além disso, a avaliação do estado de hidratação deve considerar a presença de perfusão periférica diminuída, redução do volume circulatório efetivo e a coexistência de edema nutricional, comum em formas graves da desnutrição energético-proteica. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE e ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2000; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013).

Em conjunto, essas alterações metabólicas e hidroeletrolíticas refletem o comprometimento de múltiplos sistemas orgânicos na desnutrição energético-proteica grave, incluindo os sistemas imunológico, neurológico, gastrointestinal, cardiovascular e renal. Dessa maneira, esse comprometimento sistêmico apresenta diferentes apresentações clínicas, entre as quais se destacam o marasmo e o *kwashiorkor*, cujas características clínicas e fisiopatológicas serão abordadas a seguir.

4. MARASMO E KWASHIORKOR: ASPECTOS CLÍNICOS E METABÓLICOS

O marasmo e o *kwashiorkor* constituem as principais formas clínicas da desnutrição energético-proteica grave. Por mais que a deficiência nutricional seja a base etiológica comum em ambas as condições, elas se diferem quanto às manifestações clínicas e os padrões metabólicos.

O marasmo é uma forma de DEP, que se apresenta, em sua maioria, durante o primeiro ano de vida e caracteriza-se por deficiência energética global, levando à perda acentuada de tecido adiposo e muscular (MONTE, 2000; RESTREPO VÁSQUEZ, 2012; SOUZA et al., 2024; URIBE GIL; ALCARAZ LÓPEZ, 2007). Essa condição está fortemente associada a contextos de insegurança alimentar crônica, sendo mais predominante em países em desenvolvimento e em populações expostas a situações de pobreza extrema, conflitos

armados, desastres naturais e outras crises humanitárias, que comprometem persistentemente o acesso a uma alimentação adequada (SOUZA et al., 2024).

A criança é geralmente internada por apresentar intercorrência infecciosa, e não necessariamente pela desnutrição. Ademais, os principais sinais clínicos são peso muito baixo (peso por idade inferior a 60% do peso previsto para a idade), retardo no crescimento (baixa estatura para a idade) e gordura cutânea escassa ou ausente.⁶ Apesar do comprometimento nutricional acentuado, o apetite costuma estar relativamente preservado, diferentemente do observado no *kwashiorkor*, refletindo um mecanismo adaptativo à privação energética prolongada.

Devido ao *deficit* ponderal, à atrofia muscular extrema e ao emagrecimento acentuado, a perda do tecido subcutâneo desencadeia o desaparecimento da bola de Bichat, massa esférica de gordura encapsulada, situada no terço médio da face que auxiliam nos movimentos de mastigação e sucção, tornando-se mais importante na infância.¹⁷

No entanto, os efeitos do marasmo infantil vão além do físico, pois a má alimentação prolongada, desmame inadequado, infecções recorrentes e falta de acesso aos serviços de saúde, dificulta a eficácia do tratamento. Com a falha da diversidade alimentar, a baixa de nutrientes agrava a situação de tal modo que ao corpo da criança não apresente a menor capacidade de combater devidas infecções (FARIAS et al., 2023).

O termo “*kwashiorkor*” deriva do vocabulário africano falado em Gana, e pode ser traduzido como “doença do primeiro filho quando nasce o segundo”, referindo ao desmame precoce da criança (TITI-LARTEY e DALEY, 2020). No *Kwashiorkor* observa-se uma deficiência dietética de proteína, e a condição baseia-se em sinais clínicos e histórico nutricional a criança.

As causas do *kwashiorkor* são amplas, no entanto, o quadro é caracterizado por irritabilidade, apatia, desinteresse pelos fatos do cotidiano, diarreia, distensão abdominal, hepatomegalia, edema nas mãos, pés e face, despigmentação capilar e dermatoses, como manchas pretas espessadas, com início agudo durante o segundo e terceiro ano de vida (MUNDIM et al., 2024). De acordo com estudos, autores defendem a ideia de que o edema apresentado na enfermidade está relacionado à albumina, principal proteína plasmática que mantém o líquido nos vasos.

Devido aos baixos níveis de albumina no sangue (hipoalbuminemia) desencadeado pela deficiência grave de proteínas na dieta, existe a redução da pressão oncótica plasmática.

Ademais, com uma quantidade insuficiente dessa proteína plasmática, a condição de reter o líquido nos vasos sanguíneos é freada, de modo a vazar líquido para os tecidos e como consequência o edema, inchaço. Portanto, vale ressaltar que o edema pode afetar qualquer parte do corpo, sendo mais frequentes em crianças com a vida ativa, iniciando com um leve inchaço nos pés e se estendendo para as pernas. Com o passar dos dias, uma possível fácie em lua (acometimento de mãos e face) e nos meninos, especificamente, o edema pode prejudicar a bolsa escrotal (COULTHARD, 2014).

Além das manifestações clínicas clássicas, o *kwashiorkor* está associado a importante comprometimento imunológico, aumentando a suscetibilidade a infecções graves e elevando significativamente o risco de mortalidade infantil quando não tratado adequadamente. Em contrapartida, da criança marasmática, a condição de *kwashiorkor* apresenta tecido celular subcutâneo, embora esteja mais despigmentada. Os cabelos também sofrem alterações quando a coloração e resistência, nas áreas hiperpigmentadas do corpo há uma descamação com aspecto de dermatite em escamas, as fezes liquefeitas com sangue e alimentos não digeridos, e anemia associada na maioria dos casos (MUNDIM et al., 2024).

Existe, também, a condição de *kwashiorkor*-Marasmático, ditas formas mistas. Condição na qual a criança evolui com carência na ingestão proteica e/ou energética, e apresenta sinais característicos de ambas as enfermidades. Essas diferentes apresentações clínicas refletem respostas metabólicas e hormonais distintas do organismo frente à desnutrição, envolvendo adaptações endócrinas que visam à manutenção da homeostase e da sobrevivência.

5. RESPOSTA HORMONAL À DESNUTRIÇÃO E SUA REVERSÃO NA REABILITAÇÃO NUTRICIONAL

Frente à restrição energética proteica prolongada, existe uma resposta endócrina complexa caracterizada por alterações nos eixos hipotálamo-hipófise-adrenal e somatotrófico. Nas condições clínicas do marasmo e *kwashiorkor*, o aumento do cortisol e a dissociação entre GH e IGF-1 mostram adaptações metabólicas fundamentais, porém associadas a efeitos catabólicos, comprometendo o crescimento linear.

O Fator de Crescimento Semelhante à Insulina I (IGF-I), ou também denominado somatomedina C, é um hormônio de ação predominantemente anabólica, essencial para o crescimento e a diferenciação celular. Atua como o principal mediador dos efeitos biológicos do hormônio do crescimento (GH), sendo fundamental para o crescimento linear, a síntese

proteica e a manutenção da massa corporal magra. Sua produção ocorre majoritariamente no fígado, sob estímulo do GH, e depende da adequada disponibilidade de energia e proteínas, bem como da integridade funcional do eixo GH-IGF-I.

Na desnutrição energético proteica, especialmente no marasmo e no *kwashiorkor*, observa-se um aumento do GH e queda do IGF-1. Fato esse que ocorre por um mecanismo adaptativo para manter os níveis de açúcar ideais no sangue e à resistência ao GH no fígado (FAZELI e KLIBANSKI, 2014). No contexto da resistência ao GH e baixa produção de IGF1, há uma queda do feedback negativo no eixo hipotalâmico-hipofisário, de modo a elevar o nível de GH. Resistência essa como forma de resposta pela conservação de energia para manter a glicemia durante períodos de privação nutricional.

Embora tais mecanismos sejam, primordialmente, protetores, sua manutenção a longo prazo acompanha de efeitos catabólicos importantes e com repercussões significativas.

Ativar o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal também resulta em elevação dos níveis de cortisol, esteroide produzido pelas glândulas adrenais responsável pela regulação do metabolismo, pressão arterial e resposta imunitária. O hipercortisolismo observado no marasmo e no *kwashiorkor* intensifica a proteólise muscular devido à gliconeogênese hepática e como consequência um maior número de ácidos graxos livres, exercendo por si só o efeito antagonista à insulina (ALKURD et al., 2024; CHANDRA, 1997; GOLDEN, 1995; TILMAN et al., 1999; WATERLOW, 1972).

A insulina, por sua vez, apresenta um importante papel na adaptação ao jejum prolongado. Esse perfil hormonal caracterizado pela hipocinsulinemia (baixa insulina) favorece a lipólise, a oxidação de ácidos graxos e a produção hepática de glicose, preservando a glicemia a partir da utilização das reservas corporais. A baixa insulina também contribui para a diminuição da síntese hepática do IGF-1 e para a manutenção do estado catabólico. No entanto, o aumento do cortisol (hipercortisolismo) e a resistência ao hormônio do crescimento (GH) configuram um padrão hormonal típico tanto do marasmo quanto do *kwashiorkor*, embora este último apresente maior variabilidade metabólica, provavelmente em razão da disfunção hepática e do componente inflamatório.

Estes fatores hormonais também impactam a expressão de marcadores relacionados à neuroplasticidade, como o BDNF, cuja concentração pode ser modulada pela interação entre o perfil hormonal, alterações metabólicas e fatores associados à inflamação e função hepática. Por exemplo, a diminuição da insulina e IGF-1 em conjunto com o aumento do cortisol exerce

influência sobre a regulação de BDNF e processos neuroprotetores associados, complementando o quadro metabólico observado nessas condições (GÜLER et al, 2025).

No processo de reabilitação nutricional, as alterações hormonais associadas à desnutrição tendem a se normalizar gradualmente. A introdução progressiva e adequada de energia e proteínas estimula o aumento dos níveis de insulina, o que diminui a produção de cortisol e restabelece a resposta hepática ao hormônio do crescimento (GH). Como resultado, observa-se maior síntese de IGF-1, fenômeno que muitas vezes antecede sinais clínicos evidentes de melhora e a retomada do crescimento em estatura. Contudo, o processo alimentar deve ser retornado com cautela, uma vez que a mudança repentina ocasiona a elevação rápida da insulina capaz de provocar desequilíbrios hidroeletrólíticos típicos da síndrome da realimentação – manifestações clínicas: alteração do nível de consciência, convulsões, fraqueza, rabdomiólise, disfunção de neutrófilos, arritmias e morte súbita (BELFORT, 2023; MONTE, 2000; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE e ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2000).

Para a DEP o tratamento pode ser dividido em 3 fases: fase de estabilização, de reabilitação e de tratamento. Durante a fase inicial, de estabilização, as alterações agudas emergenciais e ameaçadores serão analisadas, durando cerca de sete dias. Dentre as condições, há a prevenção e tratamento da hipoglicemia, hipotermia, desidratação, infecções e parasitoses intestinais, bem como uma dieta mais rica em micronutrientes e com foco em reverter o quadro de anemia grave quando presente.

Quando a criança apresenta anemia grave há a transfusão quando hemoglobina <4g/dl ou <6g/dl na presença de sinais de desconforto respiratório. Ademais, suplementação de vitamina A devido o alto risco de desenvolver cegueira, ácido fólico, zinco e cobre. Caso melhora da criança, o tratamento terá tido sucesso e a segunda fase, de reabilitação poderá ser iniciada.

Durante a segunda fase, duas a seis semanas de duração, o objetivo é a recuperação nutricional através da dieta hiperproteica, hipercalórica e com reposição de vitaminas para repor o peso corporal. E entende-se que a criança chegou nessa fase quando o apetite volta e o edema periférico começa a regredir. Deve-se destacar, também, a importância da dieta com fórmula específica de crescimento rápido (100kcal/100ml com 2,9g proteína/100ml) e a estabilização do peso ponderal para alta deste acompanhamento, sendo necessário apresentar o indicador de peso por estatura \geq escore-Z -2 (ou circunferência braquial \geq 125mm) e sem

edema há pelo menos duas semanas.

Já na terceira fase, ou também chamada de fase de tratamento, tem duração de 7^o a 26^o semanas, e é um momento crucial para prevenir recaída e assegurar a continuidade do desenvolvimento emocional, físico e mental. De modo a prevenir incidência, a criança deve ser vista regularmente após a alta, e se algum problema for encontrado, as visitas devem ser feitas frequentemente até que o problema seja findado (BELFORT, 2023; MONTE, 2000; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE e ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2000).

Em síntese, a resposta hormonal à desnutrição energético-proteica representa um mecanismo adaptativo essencial à sobrevivência. Todavia, com a reabilitação nutricional adequada a criança passa a ter a reorganização progressiva dos eixos endócrinos, restaurando o equilíbrio anabólico e permitindo a recuperação estrutural e funcional do organismo.

CONCLUSÃO

A análise das alterações hormonais na desnutrição energético-proteica evidencia que as respostas adaptativas à privação nutricional exercem papel determinante tanto na preservação da sobrevivência quanto na definição das manifestações clínicas do marasmo e do *kwashiorkor*. A ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e as alterações no eixo somatotrófico estabelecem um estado catabólico que garante, inicialmente, a manutenção da glicemia e o fornecimento de energia aos órgãos vitais.

Entretanto, é justamente a intensidade, a eficiência e o padrão dessas respostas hormonais que explicam as diferentes expressões clínicas entre as duas condições. No marasmo, observa-se uma adaptação metabólica mais progressiva e relativamente organizada, que permite a utilização contínua das reservas corporais sem grandes alterações na homeostase proteica plasmática. Já no *kwashiorkor*, há falhas mais complexas nos mecanismos compensatórios, especialmente na síntese proteica e na regulação metabólica, resultando em edema, hipoalbuminemia e maior instabilidade clínica.

Dessa forma, as respostas hormonais adaptativas não apenas viabilizam a sobrevivência diante da escassez nutricional, mas constituem o principal fator modulador da fisiopatologia e da diferenciação clínica entre marasmo e *kwashiorkor*. Elas operam como mecanismos inicialmente protetores que, quando mantidos ou desorganizados, moldam o curso da doença.

Portanto, essa dinâmica revela que as formas graves de desnutrição não representam apenas diferentes graus de déficit nutricional, mas distintos padrões de adaptação endócrino-metabólica — impondo a necessidade de abordagens terapêuticas individualizadas e fisiologicamente fundamentadas.

REFERÊNCIAS

1. ALKURD, Refat et al. Effect of calorie restriction and intermittent fasting regimens on brain-derived neurotrophic factor levels and cognitive function in humans: a systematic review. *Medicina*, v. 60, p. 191, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina60010191>. Acesso em: 18 fev. 2026.
2. BELFORT, Susana Andréa Inácio. **Tra(n)çando caminhos: a história de vida de Andila Kaingáng**. 2023. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/298298/001294840.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 fev. 2026.
3. BERKLEY, James et al. Assessment of severe malnutrition among hospitalized children in rural Kenya. *JAMA*, v. 294, n. 5, p. 591-597, 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16077053/>. Acesso em: 16 fev. 2026.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de atendimento da criança com desnutrição grave em nível hospitalar**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_desnutricao_crianças.pdf. Acesso em: 14 fev. 2026.
5. Chandra RK. Nutrition and the immune system: an introduction. *Am J Clin Nutr*. 1997 Feb;66(2):460S-463S. DOI: 10.1093/ajcn/66.2.460S
6. COULTHARD, Malcolm G. Oedema in kwashiorkor is caused by hypoalbuminaemia. *Paediatrics and International Child Health*, v. 35, n. 2, p. 83-89, 2014. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4462841/>. Acesso em: 17 fev. 2026.
7. FALBO, Ana Rodrigues; ALVES, João Guilherme Bezerra. Desnutrição grave: alguns aspectos clínicos e epidemiológicos de crianças hospitalizadas no Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP), Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 18, n. 5, p. 1473-1477, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/phWw3gq7ZLTNQ6wYQx4gczN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 fev. 2026.
8. FARIAS, Dayana Rodrigues; ANJOS, Luiz Antonio dos; FREITAS, Maiara Brusco de et al. Malnutrition in mother-child dyads in the Brazilian National Survey on Child Nutrition (ENANI-2019). *Cadernos de Saúde Pública*, v. 39, supl. 2, e00101122, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/t4CdrRdvgWHJzwxjKdV5FGC/?lang=en>. Acesso em: 17 fev. 2026.

9. FAZELI, Pouneh K.; KLIBANSKI, Anne. *Determinants of GH resistance in malnutrition*. **Journal of Endocrinology**, v. 220, n. 3, p. R57–R65, 27 jan. 2014. DOI: 10.1530/JOE-13-0477. Review.
10. FECHNER, Anke; BÖHME, Catharina C; GROMER, Stephan; et al. Antioxidant Status and Nitric Oxide in the Malnutrition Syndrome Kwashiorkor. *Pediatric Research*, v. 49, n. 2, p. 237–243, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11158520/>. Acesso em: 16 fev. 2026.
11. Golden MH. Protein deficiency, energy deficiency and the pathogenesis of kwashiorkor. *Br J Nutr*. 1995 Apr;73(4):483-94. DOI: 10.1079/BJN19950053
12. GÜLER, A.; SAPAN, N.; SALANTUR, E. Effects of cortisol and growth hormone on the metabolism of liver and bone in children with malnutrition. *The Turkish Journal of Pediatrics*, v. 34, n. 1, p. 21–29, 2025. Disponível em: <https://turkjpediatr.org/article/view/3708>. Acesso em: 20 fev. 2026.
13. LIMA, Adriana Martins de; GAMALLO, Silvia Maria M.; OLIVEIRA, Fernanda Luisa C. **Desnutrição energético-proteica grave durante a hospitalização: aspectos fisiopatológicos e terapêuticos**. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 353–361, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/SK4MNPvgfRhLQbPNQ34LCDw/>. Acesso em: 16 fev. 2026.
14. MONTE, C. M. G. **Desnutrição: um desafio secular à nutrição infantil**. *Jornal de Pediatria*, v. 76, supl. 3, p. S285–S297, 2000. Disponível em: <http://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/1556.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2026.
15. MSD MANUALS. **Desnutrição proteico-calórica (DPC)**. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/dist%C3%BArbios-nutricionais/desnutri%C3%A7%C3%A3o/desnutri%C3%A7%C3%A3o-proteico-cal%C3%B3rica-dpc>. Acesso em: 15 fev. 2026.
16. MUNDIM, Ana Beatriz et al. *Kwashiorkor na infância: características clínicas, epidemiologia e estratégias de tratamento*. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 1–15, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/74686/53991>. Acesso em: 17 fev. 2026.
17. **ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS)**. Malnutrition. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>. Acesso em: 14 fev. 2026.
18. **ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS); ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS)**. *Manejo da desnutrição grave: um manual para profissionais de saúde de nível superior (médicos, enfermeiros, nutricionistas, e outros) e suas equipes auxiliares*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Representação no Brasil;

- Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2000. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manejo.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2026
19. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Malnutrição proteico-energética**. Disponível em: <https://iris.paho.org/items/e06a39dc-90b2-4da7-8148-62fde04a60fa>. Acesso em: 16 fev. 2026.
 20. **Organização pan-americana da saúde (opas)**. *Números da fome permanecem altos por três anos consecutivos à medida que as crises globais se aprofundam, destaca relatório da ONU*. Rio de Janeiro, 24 jul. 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/24-7-2024-numeros-da-fome-permanecem-altos-por-tres-anos-consecutivos-medida-que-criSES>. Acesso em: 14 fev. 2026.
 21. RESTREPO VÁSQUEZ, Claudia Inés. La relación madre-hijo en la desnutrición tipo marasmo: una revisión temática. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, Medellín, v. 3, n. 2, p. 302-315, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123796>. Acesso em: 16 fev. 2026.
 22. SANTOS, B. de S.; BARROS, C. N. M.; RAMALHO, E. de M.; CRISPIM, G. A. de F.; NÓBREGA, L. F. da; JATOBÁ, N. A. M.; PAIVA, R. F. M. de; ARRUDA, I. T. S. de. Saúde e sociedade: uma análise sobre a desnutrição energético-proteica primária infantil/ Health and society: an analysis of primary protein-energy undernutrition in children. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 9886-9906, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n3-027. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/29317>. Acesso em: 15 fev. 2026.
 23. **SOUZA, Kaline Oliveira de et al.** Abordagem integrada da equipe de saúde no manejo da desnutrição marasmo infantil. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kaline-Oliveira-De-Sousa/publication/383137927_Integrated_Approach_of_The_Health_Team_in_The_Management_of_Malnutrition_Marasmus_in_Children.pdf. Acesso em: 17 fev. 2026.
 24. Tilman J. et al. Cortisol levels in protein-malnourished children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 1999;12(3):335-40.
 25. TITI-LARTEY, O. A.; DALEY, S. F. Severe acute malnutrition: recognition and management of marasmus and kwashiorkor. *Paediatrics and Child Health*, v. 30, n. 6, p. 228-233, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644650/>. Acesso em: 17 fev. 2026.
 26. URIBE GIL, G.; ALCARAZ LÓPEZ, G. El mal de ojo y su relación con el marasmo y kwashiorkor: el caso de las madres de Turbo, Antioquia, Colombia. *Investigación y Educación en Enfermería*, v. 25, n. 2, p. 72-82, 2007. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-53072007000200007. Acesso em: 16 fev. 2026.
 27. Waterlow JC. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *Br Med J*. 1972 Nov 4;3(5826):566-9. DOI: 10.1136/bmj.3.5826.566

28. **WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).** *Pocket Book of Hospital Care for Children: Guidelines for the Management of Common Childhood Illnesses.* 2. ed. Geneva: World Health Organization, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK154454/>. Acesso em: 16 fev. 2026.