

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL NA ADMISSÃO DE PACIENTES CRÍTICOS EM UM CTI PEDIÁTRICO

NUTRITIONAL ASSESSMENT METHODS AT THE ADMISSION OF CRITICALLY ILL PATIENTS TO A PEDIATRIC ICU

Mirela Sciortino Rio

Afiliação: Faculdade Pernambucana de Saúde

ORCID:0009-0004-7802187X

Email: msrio1805@gmail.com

CRedit: Conceitualização, Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração de Projetos, Validação, Supervisão, Validação e Escrita;

Luiz Ícaro Cardoso Santos

Afiliação: Instituto de Medicina Integral Professor Fernando

Figueira Orcid link: 0009-0002-8771-2635

E-mail: nutricionistaluizicaro@gmail.com

CRedit: Conceitualização, Curadoria de Dados, Metodologia, Análise Formal, Investigação

Bruna Vasconcelos Cavalcante:

Afiliação: Faculdade Pernambuco de Saúde

Orcid link: 0009-0009-3557-0816

E-mail: bruna_vasconcelos@outlook.com

CRedit: Curadoria de Dados, Administração de Projetos e Investigação;

Maria Eduarda Farias de Paiva Melo

Afiliação: Faculdade Pernambuco de Saúde

Orcid link: 0009-0001-8309-4596

E-mail: dudafpaiva5@gmail.com

CRedit: Curadoria de Dados, Administração de Projetos e Investigação;

Maria Eduarda de Brito Borges

Afiliação: Faculdade Pernambuco de Saúde

Orcid link: 0009-0006.7625-8253

E-mail: eduardaborges423@gmail.com

CRedit: Curadoria de Dados, Administração de Projetos e Investigação;

João Paulo da Nobrega Barbosa

Afiliação: Faculdade Pernambuco de Saúde

Orcid link: 0009-0007-8347-9131

E-mail: nbarbosa.jp@gmail.com

CRedit: Curadoria de Dados, Administração de Projetos e Investigação;

Simone Raposo Miranda

Afiliação: Instituto de Medicina Integral Professor Fernando

Figueira Orcid link: 0000-0001-5732-2367

E-mail: simonemiranda@gmail.com

CRedit: Conceitualização, Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Administração de Projetos, Aquisição de financiamento, Validação, Supervisão, Validação e Escrita.

RESUMO

Objetivo: o presente estudo teve como objetivo comparar os diferentes métodos de avaliação nutricional usados em crianças admitidas no Centro de Terapia Intensiva (CTI), pediátrico de um hospital de referência a partir da comparação de diferentes métodos de avaliação nos pacientes pediátricos, além de investigar a associação das doenças de base ao estado nutricional desses pacientes. **Método:** Estudo do tipo transversal. Foi realizada avaliação antropométrica e aferição da espessura do quadríceps femoral pelo ultrassom em 71 crianças em dieta enteral ou parenteral admitidas no CTI. O estado nutricional e a doença de base foram avaliados para pesquisa de correlação. A análise estatística foi a comparação entre as diferentes medidas antropométricas foi realizada por meio das correlações de Spearman entre cada par de variáveis, com os resultados dispostos em uma matriz. Para verificar a associação entre doenças de base e estado nutricional, foi usada uma análise de variância não paramétrica, Kruskal-Wallis. **Resultados:** As medidas antropométricas com as maiores correlações foram: Circunferência do Braço (CB), e Circunferência muscular do braço (CMB)- 0,93, CB e CP- 0,85, CMB e Circunferência da panturrilha (CP)- 0,84, Espessura muscular do quadríceps femoral (EMQF) e CB 0,75. Não foi achado relevância estatística entre as doenças de base e estado nutricional dos pacientes. **Conclusão:** São necessários mais estudos comparando as medidas antropométricas em crianças admitidas em um CTI. A EMQF, que surge como inovação na avaliação antropométrica, quando comparado com os demais métodos, parece ser um método adequado para avaliação antropométrica em crianças, entretanto são necessários maiores estudos. Além disso, demais parâmetros, como o uso da circunferência da panturrilha no público infantil necessitam de pesquisas maiores.

Palavras-chave: Avaliação nutricional. Imagem de ultrassom. Centro de Terapia Intensiva pediátrica. Ciências da nutrição infantil.

Objective: The present study aims to assess the nutritional status based on the application of different methods in children admitted to the pediatric Intensive Care Unit, ICU of a referral hospital based on the comparison of different assessment methods in pediatric patients, in addition to investigating the association of underlying diseases with the nutritional status of these patients. **Method:** anthropometric evaluation and measurement of the thickness of the quadriceps femoris by ultrasound were performed in children on enteral or parenteral diet admitted to the ICU. Nutritional status and underlying disease were evaluated for correlation research. The comparison between the different anthropometric measurements was performed by means of Spearman's correlations between each pair of variables, with the results arranged in a matrix. To verify the association between underlying diseases and nutritional status, a non-parametric Kruskal Wallis analysis of variance was used. **Results:** The measures with the highest correlations were: Arm circumference (AC) and Muscular area of the arm (MAMC)-0.93, AM and calf circumference (CC)-0.85, MAMC and CC-0.84, Quadriceps femoris muscle thickness (QFT) and AC-0.75. No statistical relevance was found between the underlying diseases and the nutritional status of the patients. **Conclusion:** Studies with larger numbers of patients are needed to establish parameters in pediatric patients, such as the use of ultrasound and calf circumference.

Keywords: Nutritional assessment. Ultrasound imaging. Pediatric Intensive Care Center. Child nutrition sciences.

Financiamento: Bolsa de pesquisa PIC-FPS-IMIP

Aprovação no comitê de Ética: CAAE 68078623.0.0000.5201- projeto âncora

INTRODUÇÃO

O estado nutricional é representado pelo equilíbrio entre a ingestão e o uso dos nutrientes para manutenção da homeostase, sendo os indicadores usados para avaliar o estado nutricional em crianças são: peso para idade, peso para estatura, utilizado entre 0 e 2 anos, estatura para idade e índice de massa corporal (IMC) para idade [1].

A desnutrição representa inadequação do estado nutricional, podendo haver carência ou excesso de nutrientes no paciente e pode ser classificada em: desnutrição pode ser primária (originada por inadequação do consumo dietético) ou secundária (fatores externos prejudicam a utilização eficaz dos nutrientes, mesmo quando há consumo dietético adequado) [2]. A desnutrição no início da vida traz diversas consequências, tais como: atraso no desenvolvimento cognitivo, aumento da probabilidade de desenvolvimento de obesidade e demais doenças crônicas não transmissíveis na vida adulta [3].

A avaliação nutricional tem como objetivo definir o estado nutricional e a prevenção ou tratamento de condições correlacionadas com carências ou excesso de nutrientes a partir da utilização de métodos indiretos (consumo alimentar, acesso aos alimentos e condições socioeconômicas) e diretos (avaliação, dados clínicos e bioquímicos) [1].

A antropometria é uma das formas mais práticas e de menor custo de se avaliar o estado nutricional do paciente [4]. Nesse público é realizada pela aferição de peso, altura (crianças maiores de dois anos) e estatura (crianças menores de dois anos [5]. Em pacientes acamados, é necessário se realizar estimativas para a análise antropométrica, a partir do comprimento do braço, altura do joelho, comprimento da tíbia, circunferências e dobras cutâneas [6].

Em pacientes pediátricos admitidos em Centros de Terapia Intensiva (CTI), vários obstáculos ocorrem para realização do exame físico, sendo alguns deles: presença de tubos respiratórios, tensiômetro, catéter, eletrodos, sonda de nutrição enteral e parenteral, posição do paciente (que altera a perda dos músculos, visto que membros comprimidos têm uma depleção mais acelerada) [7] e presença ou não de inflamação, condição estimuladora do catabolismo muscular. Essas condições supracitadas limitam todas as etapas do exame físico, incluindo a antropometria, sendo necessário adaptações e medidas estimadas.

Ainda acerca do paciente crítico em CTI e suas particularidades, é importante destacar as respostas metabólicas ao estresse, que tem como consequência o aumento nas concentrações de glucagon e cortisol, interleucina-6 e proteínas de fase aguda, resultam em uma condição de maior captação de aminoácidos, balanço de nitrogênio negativo, hiperglicemia e degradação da massa magra. O suporte nutricional na admissão em um CTI tem o objetivo de estabilizar a glicemia e fornecer calorias, proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais, corrigindo possíveis deficiências. Assim, o esperado é que o tempo de internação, a gravidade da doença e os índices de morbidade e mortalidade sejam reduzidos [8].

A perda de funcionalidade associada à perda de massa muscular faz com que os pacientes fiquem mais propensos a falências cardíacas, respiratórias e morte. Esse contexto faz com que os serviços de saúde procurem meio de assistências direcionados ao paciente. O ultrassom é uma técnica não invasiva, que permite a visualização em tempo real da estrutura, tamanho, funcionalidade e movimento muscular [9]. Os parâmetros de ultrassom em pacientes pediátricos, mudanças causadas por edema e interpretação dos resultados e associação entre ingestão alimentar e espessura do quadríceps femoral precisam ser mais detalhadamente elucidados [10].

É indispensável que a avaliação nutricional seja realizada nas crianças admitidas no CTI, visto que é necessário comparar os diversos referenciais de aferição para a obtenção de um diagnóstico completo e fidedigno. Com isso, o nutricionista consegue planejar uma prescrição dietética adequada às condições específicas de seu paciente, fazendo com que o tempo de internação diminua, o crescimento não seja prejudicado, pois as necessidades nutricionais para a idade e no processo de doença serão devidamente sanadas, diminuindo assim possíveis problemas a longo prazo.

Assim, é perceptível a necessidade de estudos comparando os diferentes métodos de avaliação nutricional para o conhecimento da composição corporal e identificação de parâmetros nutricionais não adequados em pacientes críticos pediátricos, fazendo com que os parâmetros e referências para as realizações dessas técnicas sejam adaptados as situações atípicas desse público (a exemplo do ultrassom citado anteriormente, visto que

o seu uso para o dimensionamento da camada muscular ainda necessita de pesquisas e padronização no público infantil). A partir disso, é possível uma melhor assistência nutricional a essas crianças desde a admissão, tratamento hospitalar e alta, a partir de uma dieta individualizada.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo realizar a avaliação do estado nutricional a partir da aplicação de diferentes métodos em crianças admitidas no CTI pediátrico de um hospital de referência a partir da comparação de diferentes métodos de avaliação nutricional (índices antropométricos, circunferência do braço e panturrilhas, dobras cutâneas e ultrassom) nos pacientes pediátricos no momento da admissão no CTI, além de investigar a associação das doenças de base ao estado nutricional dos pacientes internados em CTI pediátrico.

METODOLOGIA

O estudo foi do tipo transversal. A amostra foi do tipo não probabilística por conveniência, composta por crianças e adolescentes, de ambos os sexos, admitidos nas CTI pediátrica (CTIP) geral e CTIPCardiológica do IMIP no período de maio a dezembro de 2021.

Os critérios de inclusão para participação da pesquisa foram: crianças e adolescentes admitidas em CTIP com idade entre 20 dias até 15 anos, que já estivessem internados até 48h. Além disso, o paciente poderia estar em jejum, dieta enteral, parenteral ou mista. Os critérios de exclusão foram: pacientes portadores de doenças neurodegenerativas ou síndromes congênicas que cursem com hipotonia grave, presença de malformações que impeçam a realização da antropometria, pacientes em anasarca.

Foram coletados dados referentes às condições socioeconômicas (renda familiar, número de indivíduos residentes na casa, e condições da moradia). Foram coletadas ainda do prontuário médico informações como: sexo, idade, data de nascimento, procedência, diagnóstico de base, antecedentes clínicos do paciente, data de admissão na CTIP, peso admissional estimado ou real, suporte ventilatório, data de início de suporte ventilatório, ventilação mecânica ou intubação orotraqueal. Todas as informações coletadas foram registradas em formulário próprio, ao qual era utilizado na rotina para acompanhamento de terapia nutricional e posteriormente foram armazenados no banco de dados criado pelos pesquisadores no programa Microsoft Excel®.

O projeto teve aprovação do comitê de ética (CAAE 68078623.0.0000.5201), foi utilizado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os pacientes foram nutricionalmente avaliados após admissão no CT, com um prazo de 48h após estarem no leito. A avaliação antropométrica foi composta por: peso, estatura, medida de circunferência braquial (CB), área muscular do braço (AMB), dobra tricipital (DCT) e circunferência da panturrilha (CP) e medida ultrassonográfica da espessura do quadríceps femoral (QF) (reto femoral e vasto intermediário).

Quando possível, o peso corporal foi medido em balança digital. Na impossibilidade, foi utilizado o peso admissional coletado no momento da admissão no internamento.

A estatura/comprimento foi prioritariamente aferida através de equação estimativa, sendo utilizada a referência $2,69 \times \text{altura do joelho} + 24,2$ (13), aqueles maiores de 24 meses, conforme recomendações de aferição preconizadas pelos protocolos de avaliação nutricional. Quando possível, a estatura/comprimento foi medida em estadiômetro acoplado à balança naqueles maiores de 24 meses e para os menores de 24 meses, foi medido utilizando infantômetro. Após aferição do peso e comprimento e estatura foi composto o Índice de Massa Corporal (IMC), o escore-z para estatura e peso para idade e sexo foram determinados por diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) [11].

Além do IMC, para determinação do diagnóstico do estado nutricional (EN) foram utilizados os seguintes índices antropométricos: peso/idade (P/I), estatura/idade (E/I), IMC/idade (IMC/I), e peso/estatura (P/E), para crianças entre 28 dias e 5 anos. Enquanto para as crianças entre 5 a 10 anos foram utilizados peso/idade (P/I), estatura/idade (E/I), e IMC/idade (IMC/I). E para as crianças e adolescentes entre 5 e 15 anos, a estatura/idade (E/I) e IMC/idade (IMC/I). Todos expressos em Escore-Z. O diagnóstico nutricional também foi determinado conforme a classificação da OMS [12].

A CB foi aferida por meio de uma fita métrica flexível, conforme parâmetros recomendados, e os resultados foram comparados com valores de referência para sexo e idade [13].

A classificação da composição corporal, definida pela CB, foi categorizada por gênero (masculino e feminino) e comparadas com os resultados obtidos [15] de acordo com idade e gênero, sendo classificados em: Magreza ($\geq P0,1$ e $< P3$), eutrofia ($\geq P3$ e $< P85$), sobrepeso ($\geq P85$ e $\leq P97$), obesidade ($> P97$) conforme definido pela OMS [12].

A DCT foi aferida através de um adipômetro/plicômetro no mesmo ponto médio utilizado para realizar a medida da circunferência do braço. Os resultados foram comparados com valores de referência para sexo e idade para o percentil 50 [14].

A circunferência muscular do braço (CMB) foi uma medida derivada da circunferência do braço e da dobra cutânea tricipital. Seu resultado foi realizado através da seguinte fórmula matemática: $CMB \text{ (cm)} = \text{circunferência do braço (cm)} - (0,314 \times DCT)$. Para esses indicadores a referência para comparação foi para o percentil 50 [15]. Já a CP também foi realizada conforme parâmetros preconizados [16].

As medidas de espessura do EMQF foram realizadas de acordo com as seguintes etapas: O paciente foi posicionado em decúbito dorsal, com membro relaxado e completamente estendido; Utilizando uma fita métrica flexível, foi demarcado, com caneta marcadora de pele, o terço distal entre a crista ilíaca anterossuperior e o bordo superior da patela; O transdutor linear foi posicionado perpendicularmente à face anterior da coxa com orientação transversal; O transdutor foi pressionado contra o membro de modo a obter a imagem da menor espessura da musculatura do quadríceps femoral [17]. Todas as medidas ultrassonográficas foram realizadas em triplicata, sendo a média dos escores utilizada nas análises finais.

Durante as medidas de ultrassonografia, os pacientes habitualmente encontravam-se sedados por outras razões clínicas estando colaborativos através de um maior estado de

relaxamento muscular, evitando assim os efeitos de confusão da contração muscular no quadríceps aferido. As medidas antropométricas foram realizadas por nutricionistas experientes e/ou estudantes devidamente treinados, seguindo protocolos recomendados. Para realização das avaliações por imagem, foi utilizado aparelho de ultrassonografia da marca (GE Healthcare), modelo (VersanaEssential) equipado com transdutor linear.

Os dados foram organizados e digitados no Microsoft Excel. A comparação entre as diferentes medidas antropométricas foi realizada por meio das correlações de Spearman entre cada par de variáveis, com os resultados dispostos em uma matriz. Os valores de interpretação dos coeficiente de correlação foram: 0,00-0,10: correlação desprezível, 0,10- 0,30: correlação fraca, 0,40-0,69: correlação moderada, 0,70-0,89; correlação forte, 0,90- 1,00- correlação muito forte.

Para verificar a associação entre doenças de base e estado nutricional, foi usado uma análise de variância não paramétrica- Kruskal-Wallis, que avalia e indica se uma amostra apresenta dominância estatística quando comparada com outra.

Resultados

A análise foi realizada com 71 pacientes pediátricos (bebês de 28 dias até adolescentes de 15 anos de idade). Os pacientes foram 54,9% meninas, com as idades divididas em meses, sendo: até 12 meses (53,5%), entre 13 e 24 meses (12,7%), entre 25 e 36 meses (7%), entre 37 e 48 meses (7%), entre 49 e 60 meses (5,6%) e acima de 60 meses (14,1%). De acordo com o critério estatura para a idade, 26,7% apresentaram déficits estaturais. O critério IMC idade também foi utilizado, com 60,9% dos pacientes eutróficos e 26,6% com algum grau de magreza. Acerca do estado nutricional dos pacientes, após avaliação das curvas da OMS e observação de score z, 62,3% apresentavam eutrofia, 33,3% desnutrição e 4,3% excesso de peso. As doenças de base e suas respectivas porcentagens foram: choque hipovolêmico (1,4%), choque séptico (4,2%), condições neurológicas (1,4%), hérnia diafragmática (1,4%), infecção respiratória (9,9%), neoplasia (11,3%), pacientes com cardiopatia congênita no pós-operatório (69%) e pacientes com doenças hepáticas (1,4%). Os resultados podem ser observados na tabela 1 e 2.

Acerca das medidas antropométricas avaliadas: a EMQF variou de 0,2 e 1,2 cm, a circunferência do braço variou entre 8,5 e 23 cm, a dobra cutânea tricipital variou entre 2,5 e 22 mm, a circunferência muscular do braço variou entre 7 e 17,5 cm, a circunferência da panturrilha variou entre 10 e 29 cm.

As diferentes medidas antropométricas utilizadas apresentaram uma correlação forte entre si (superior a 0,7) para o diagnóstico do estado nutricional. A única medida antropométrica que não se correlacionou com as demais foi a dobra cutânea tricipital, visto que avalia o tecido adiposo, e as demais avaliam o tecido muscular. A correlação entre as medidas antropométricas diz respeito a que medidas podem ser usadas em conjunto para chegar a um diagnóstico comum do estado nutricional.

As medidas com as maiores correlações (superior a 0,70), conforme descrito na tabela 1, foram: CB e CMB (0,93); CB e CP (0,85); CMB e CP (0,84); EMQF e CB (0,75). Já a

dobra cutânea tricipital teve maior correlação com a circunferência do braço (0,53) classificada como correlação moderada entre as duas medidas, conforme tabela 3.

No presente estudo, não foi encontrado relevância significativa entre as doenças de base e medidas antropométricas, ou seja, não há evidências suficientes com a amostra analisada de que a presença de determinada doença interfira no estado nutricional dos pacientes. O tamanho pequeno de pacientes neste estudo e distribuição desigual, visto que a maioria dos pacientes foram cardiopatas congênitos, contribui para o resultado estatístico supracitado. Foi realizado também o teste qui-quadrado com o diagnóstico nutricional dos pacientes, também sem resultados significativos. Os resultados são justificados devido a ser um estudo de amostra probabilística, não sendo possível selecionar os pacientes de acordo com a doença de base. Além disso, por se tratar de um centro de referência com uma CTI pediátrica apenas para cardiopatas, os resultados estatísticos foram impactados.

Idade	Quantidade de crianças	Percentual (%)
Até 12 meses	38	53.5
Entre 13 e 24 meses	9	12.7
Entre 25 e 36 meses	5	7.0
Entre 37 e 48 meses	5	7.0
Entre 49 e 60 meses	4	5.6
Mais que 60 meses	10	14.1

Tabela 1. Caracterização da amostra de acordo com a idade em meses em crianças internadas em um CTI pediátrico em um centro de referência, Recife, 2024

Doença de base	Quantidade de crianças	Percentual (%)
Choque hipovolêmico	1	1.4
Choque séptico	3	4.2
Condições neurológicas	1	1.4
Hérnia diafragmática	1	1.4
Infecção respiratória	7	9.9
Oncológico	8	11.3
PO Cardíaco	49	69.0
Paciente hepático	1	1.4

Tabela 2. Caracterização da amostra de acordo com as doenças de base em crianças internadas em um CTI pediátrico em um centro de referência, Recife, 2024

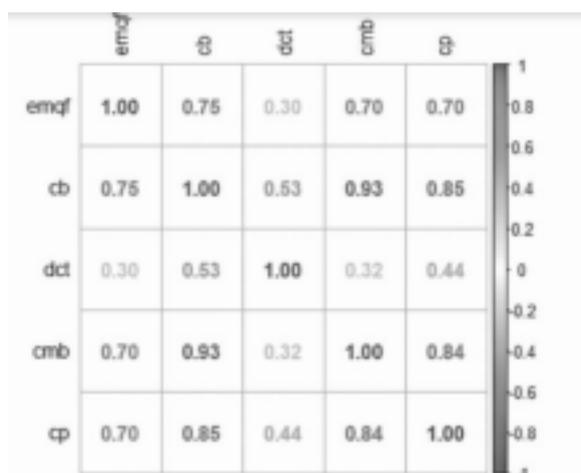


Tabela 3. Correlação entre as medidas antropométricas em crianças internadas em um CTI pediátrico em um centro de referência, Recife, 2024

CP: circunferência da panturrilha. CMB: circunferência muscular do braço. DCT: dobra cutânea triptital. CB: circunferência do braço. EMQF: espessura muscular do quadríceps femoral.

	Infecção respiratória	Oncológico	PO Cardíaco
Desnutrição	2	4	16
Eutrofia	5	4	30
Excesso de peso	0	0	2

P-valor do teste: 0.818

Tabela 4. Correlação entre as principais doenças de base e o estado nutricional em crianças internadas em um CTI pediátrico em um centro de referência, Recife, 2024

Discussão

No contexto do paciente internado em CTI, a aferição de medidas antropométricas é dificultada pela presença de aparelhos médicos, suporte extracorpóreo para manutenção da vida e instabilidade hemodinâmica. A aferição das medidas antropométricas na admissão e decorrer do internamento, com o propósito de verificar mudanças na composição corporal dos pacientes no processo de recuperação, é um dos indicadores do estado nutricional, e junto com indicadores bioquímicos e exame físico o tratamento pode ser otimizado [18].

Durante a estadia hospitalar, muitas vezes as medidas antropométricas possuem empecilhos para serem executadas, como supracitado, e circunferência da panturrilha, apesar de utilizada mais em idosos para mensurar a massa muscular. Apesar de estudos limitados em pacientes pediátricos, a circunferência da panturrilha se mostra um marcador eficiente no momento de admissão e de acompanhamento, pois a diminuição da mesma em pacientes hospitalizados por tempo prolongado foi evidenciada, servindo

como um bom marcador de estado e acompanhamento nutricional [19], apesar de não haver parâmetros ainda definidos para crianças. Na impossibilidade de se aferir a circunferência do braço, a circunferência da panturrilha se mostra segura, pois além da sua possível utilização já supracitada, em nossa amostra, a correlação CB/CP foi bastante forte.

O ultrassom, que surge como alternativa para aferir o ganho ou perda de massa muscular, é um método com boa reprodutibilidade em crianças, sendo ainda necessários estudos com maiores números de pacientes pediátricos [20]. A escolha de se avaliar o quadríceps femoral é justificada pela rápida depleção que esse músculo apresenta (em pacientes adultos, cerca de 12,7% após 7 dias de internamento em CTI) e as consequências negativas para o estado saúde do paciente. O desequilíbrio entre o gasto e síntese muscular está associado a maiores taxas de mortalidade, internação prolongada e necessidade de ventilação mecânica [21]. Na impossibilidade de se realizar o ultrassom, o acompanhamento da circunferência do braço se mostrou eficaz no monitoramento da massa muscular na admissão e durante o internamento de pacientes pediátricos no presente estudo. Além disso, demais estudos comparativos, sugerem que a avaliação antropométrica deve ser realizada no momento da admissão hospitalar e durante todo o processo de internamento, usando parâmetros como score z, circunferência da cabeça para crianças menores, circunferência do braço, e parâmetros como peso, altura e estatura. [22]

As doenças de base que predominaram na amostra foram, em ordem decrescente, as cardiopatias congênitas, neoplasias e infecções respiratórias. Acerca das cardiopatias congênitas, é um dos problemas mais comuns nas crianças, tendo uma prevalência entre 4 a 10 portadores em mil nascidos vivos. A desnutrição pode ocorrer entre 15 e 50% dos pacientes, e o suporte nutricional adequado se torna imprescindível, pois o status nutricional pré-cirúrgico, a idade que a cirurgia foi realizada e a altura dos pais são fatores associados a um uma melhor recuperação pós-cirúrgica [23]. A desnutrição em cardiopatas congênitos é resultante do hipercatabolismo, visto que a medida que o corpo passa por privação de oxigênio trazendo consequências como: a bomba de sódio e potássio passa a funcionar de forma ineficiente a fim de poupar ATP, afetando a absorção de nutrientes, enzimas do metabolismo da glicose, como a lactato desidrogenase. Dessa forma, as reservas de glicogênio e tecido adiposo são consumidas [24]

Os resultados do presente estudo acerca do perfil nutricional dos pacientes cardiopatas congênitos, conforme tabela 4 foi: 33,3% apresentavam desnutrição, 62,5% eutrofia e 4,2% excesso de peso. Estudos com cardiopatas congênitos mostram que 31% dos pacientes estavam abaixo do peso, e a desnutrição aguda, acompanhada de déficit estrutural, representou 32% desse público. A intervenção cirúrgica é necessária em 80% desses pacientes, sendo necessário suporte nutricional adequado, visto que pacientes desnutridos crônicos possuem maior taxa de mortalidade [21].

Pacientes pediátricos com câncer apresentam uma prevalência de desnutrição que varia entre 25,9 e 40,1%, de acordo com a literatura [25]. No presente estudo, a porcentagem de desnutrição foi de 50%, como supracitado na tabela 4. Além disso, as neoplasias e seus respectivos tratamentos podem ter como consequência mudança na composição

corporal, associando-se ao prognóstico do paciente, tais como: Perda de peso e desnutrição estão associadas à febre, neutropenia e infecções bacterianas. Já os pacientes obesos são mais propensos a desenvolverem toxicidade, como osteonecrose durante o tratamento. Durante a quimioterapia, o paciente tem a distribuição de fluidos corporais modificada, funções de detoxificação do citocromo P450 alteradas e declínio da função renal, condições acentuadas em casos de ingestão calórico-proteica inadequada [26].

Já acerca das infecções respiratórias, responsáveis por 20 a 40% das internações das crianças, é a maior causa de morte em crianças de até cinco anos, apresenta como fatores de risco: nível econômico e educacional dos pais das crianças desmame precoce e, desnutrição. A oferta inadequada ou inexistente de nutrientes está associada com uma deficiência da imunidade inata, visto que os processos de resposta celular à patógenos incluem processos de ativação celular, replicação do DNA, expressão do RNA e síntese proteica, demandando maior consumo energético [27].

Em termos percentuais, comparando com a literatura, as doenças de base no internamento em um hospital de referência foram: doença cardíaca (31,4%), doenças respiratórias (22,1%), doenças neurológicas (12,8%), problemas digestivos (10,5%), doenças infecciosas (5,8%), neoplasias (3,5%) e outras condições (12,8%). Em relação ao estado nutricional, em crianças menores de 2 anos, a desnutrição esteve presente em 40%, o sobrepeso em 22% e a eutrofia em 38% dos pacientes. Em pacientes maiores de 2 anos os pacientes desnutridos representavam 19% da amostra, a obesidade em 14,3% e a eutrofia em 66,7%, resultado semelhante ao da presente pesquisa [28].

A partir dos resultados elucidados, faz-se necessários estudos com maior número de pacientes pediátricos para que parâmetros ainda não definidos neste público possam ser aplicados, como as medidas de espessura do quadríceps femoral, além da correlação entre as medidas antropométricas e seu potencial de uso diante dos inúmeros desafios da realização do exame físico nutricional em crianças internadas em CTI.

REFERÊNCIAS

1. Weffort VRS, Lamounier JA. Nutrição em pediatria. (3rd edição). [Barueri, SP]: Editora Manole; 2024.
2. MANUAL DE SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA EDITOR: DEPARTAMENTO CIENTÍFICO DE SUPORTE NUTRICIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA 2º EDIÇÃO 2020 [Internet]. Available from: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2a_Edicao_-_jan2021-Manual_Suporte_Nutricional_.pdf
3. Albuquerque MP, Ibelli PME, Sawaya AL. Child malnutrition in Brazil: the wound that never healed. *Jornal de Pediatria* [Internet]. 2023 Nov 8 [cited 2024 Jan 17]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755723001353>
4. Conde, Wolney L., e Carlos A. Monteiro. "Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents". *Jornal de Pediatria* 82, n°4 (9 de agosto de 2006): 266–72. Disponível

em: <https://doi.org/10.2223/JPED.1502>.

5. Monteiro, Paulo Orlando Alves, Cesar G Victora, Fernando C Barros, e Elaine Tomasi. “Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para o Índice de Massa Corporal”. *Revista de Saúde Pública* 34, n°5 (outubro de 2000): 506–13. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102000000500011>.

6. Green Corkins, Kelly. “Nutrition-Focused Physical Examination in Pediatric Patients”. *Nutrition in Clinical Practice* 30, n°2 (abril de 2015): 203–9. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0884533615572654>.

7. Mueller, Charles, Charlene Compher, Druyan Mary Ellen, e the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) Board of Directors. “A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Screening, Assessment, and Intervention in Adults”. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 35, n°1 (janeiro de 2011): 16–24. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0148607110389335>.

8. Raymond, JL. Krause & Mahan: alimentos, nutrição e dietoterapia. 15. ed. Rio de Janeiro, 2022. 1208 p.

9. Liao AH, Chen JR, Liu SH, Lu CH, Lin CW, Shieh JY, et al. Deep Learning of Ultrasound Imaging for Evaluating Ambulatory Function of Individuals with Duchenne Muscular Dystrophy. *Diagnostics* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2022 Oct 17];11(6):963. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4418/11/6/963/htm>

10. Hoffmann RM, Ariagno KA, Pham IV, Barnewolt CE, Jarrett DY, Mehta NM, et al. Ultrasound Assessment of Quadriceps Femoris Muscle Thickness in Critically Ill Children*. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2021 May 24;22(10):889–97.

11. Stevenson, Richard D. “Use of Segmental Measures to Estimate Stature in Children With Cerebral Palsy”. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 149, n°6 (1° de junho de 1995): 658. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/archpedi.1995.02170190068012>.

12. OMS: Organização Mundial da Saúde [página da internet]. Childgrowth standards. [Acesso em: 05 nov. 2022]. WHO Multicentre Growth Reference Study (MGRS). Disponível em: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>.

13. Frisancho, Andres. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.3998/mpub.12198>.

14. United States Department Of Health And Human Services. National Center For Health Statistics. “National Health and Nutrition Examination Survey II, 1976-1980: Anthropometric: Version 1”. ICPSR - Interuniversity Consortium for Political and Social Research, 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.3886/ICPSR08104.V1>.

15. OPAS/OMS-Organização Panamericana de Saúde/OMS. [página da internet] [Acesso em: 05 maio 2023] Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. v.76, p.375-384, 1974. Disponível em:

<https://iris.paho.org/handle/10665.2/10766>

16. Puthuchearu, Zudin A., Jaikitry Rawal, Mark McPhail, Bronwen Connolly, Gamunu Ratnayake, Pearl Chan, Nicholas S. Hopkinson, et al. “Acute Skeletal Muscle Wasting in Critical Illness”. *JAMA* 310, nº15 (16 de outubro de 2013): 1591. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2013.278481>.

17. Irving SY, Seiple S, Nagle M, Falk S, Mascarenhas M, Srinivasan V. Perceived Barriers To Anthropometric Measurements In Critically Ill Children. *American Journal of Critical Care*. 2015 Oct 31;24(6):e99–107. Disponível em: <https://doi.org/10.4037/ajcc2015807>

18. Taha M, nael maslamani A, Atef Abdelsattar Ibrahim H. The Predictive and Prognostic Value of Percentage Change in Calf Circumference in Infants and Children During the First Week of Admission in the Pediatric Intensive Care Unit: A Prospective Cohort Study. *Clin Pediatr [Internet]*. 21 mar 2024 [citado 3 set 2024]. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/00099228241238631>

19. Högelin ER, Thulin K, von Walden F, Fornander L, Michno P, Alkner B. Reliability and Validity of an Ultrasound-Based Protocol for Measurement of Quadriceps Muscle Thickness in Children. *Frontiers in Physiology*. 2022 Jun 27;13. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.830216>

20. Pardo E, El Behi H, Boizeau P, Verdonk F, Alberti C, Lescot T. Reliability of ultrasound measurements of quadriceps muscle thickness in critically ill patients. *BMC Anesthesiology*. 2018 Dec;18(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0647-9>

21. Oyarzún I, Claveria C, Larios G, Le Roy C. Recuperación nutricional post cirugía cardíaca en niños con cardiopatía congénita. *Revista chilena de pediatría*. 2018 Feb;89(1):24–31. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062018000100024>

22. Tume LN, Valla FV, Joosten K, Jotterand Chaparro C, Latten L, Marino LV, et al. Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive Care Medicine [Internet]*. 2020 [cited 2021 Jan 8];46(3):411–25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7067708/>

23. Souza NMG de, Andrade GV de, Bastos LF, Dantas AVVC, Cavalcante CT de MB, Barbosa LP, et al. Associação do estado nutricional e os desfechos clínicos em cirurgia cardíaca pediátrica. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2020;33. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020AO00835>

24.1. Luca AC, Miron IC, Mîndru DE, Curpăn AŞ, Stan RC, Țarcă E, et al. Optimal Nutrition Parameters for Neonates and Infants with Congenital Heart Disease. *Nutrients*. 2022 Apr 17;14(8):1671.

25. INCA-Pinho NB de, Afonso WV, Padilha P de C, Peres WAF, Soares CF de M, Braga JS do N, et al. Dados do Inquérito Brasileiro de Nutrição Oncológica em Pediatria: Estudo Multicêntrico e de Base Hospitalar. *Revista Brasileira de Cancerologia* [Internet]. 2021 Nov 18 [cited 2022 Feb 28];67(4):e-081289. Disponível em <https://rbc.inca.gov.br/revista/index.php/revista/article/view/1289/1534>

26. Tripodi SI, Bergami E, Panigari A, Caissutti V, Brovia C, De Cicco M, et al. The role of nutrition in children with cancer. *Tumori Journal* [Internet]. 2022 Jun 19;109(1):19–27. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9896537/>

27. Rodríguez L, Cervantes E, Ortiz R. Malnutrition and Gastrointestinal and Respiratory Infections in Children: A Public Health Problem. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2011 Apr 18 [cited 2019 Jul 1];8(4):1174–205. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/8/4/1174>

28. Solana MJ, Manrique G, Fernández R, Slocker M, García M, Redondo S, et al. Nutritional status and nutrition support in critically ill children in Spain: Results of a multicentric study. *Nutrition*. 2021 Apr;84:110993. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110993>