

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE**  
**PROGRAMA DE RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE**

**Lisiane da Gama**

**UTILIDADE DA CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO NA IDENTIFICAÇÃO DE  
DESNUTRIÇÃO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DOENÇAS  
CRÔNICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**Porto Alegre – RS**

**2021**

**Lisiane da Gama**

**UTILIDADE DA CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO NA IDENTIFICAÇÃO DE  
DESNUTRIÇÃO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM DOENÇAS  
CRÔNICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Saúde da Criança, pelo Programa de Residência Integrada Multiprofissional e em Área Profissional da Saúde do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.*

**Orientadora:** Dr<sup>a</sup> Soraia Poloni

**Porto Alegre**

**2021**

### CIP - Catalogação na Publicação

da Gama, Lisiane  
UTILIDADE DA CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO NA  
IDENTIFICAÇÃO DE DESNUTRIÇÃO EM CRIANÇAS E  
ADOLESCENTES COM DOENÇAS CRÔNICAS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA / Lisiane da Gama. -- 2021.  
36 f.  
Orientadora: Soraia Poloni.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de  
Clínicas de Porto Alegre, Programa de Residência  
Integrada Multiprofissional em Saúde, Porto Alegre,  
BR-RS, 2021.

1. Circunferência braquial. 2. Desnutrição. 3.  
Criança. 4. Adolescente. I. Poloni, Soraia, orient.  
II. Título.

## RESUMO

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura que buscou avaliar a utilidade da circunferência do braço como medida antropométrica para diagnosticar desnutrição em pacientes de 0 a 19 anos. O objetivo foi verificar a equivalência dessa medida em relação à antropometria de peso e altura (e seus índices associados), bem como sua acurácia como fator preditivo para tempo de internação, prognóstico clínico e óbito em crianças e adolescentes com doenças crônicas selecionadas (câncer, hepatopatia, paralisia cerebral, hidrocefalia e microcefalia). A pesquisa ocorreu de abril a dezembro de 2020. Foram identificados 42 trabalhos elegíveis publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) publicados no período entre 2000 e 2020 com dados relevantes sobre a utilidade da circunferência do braço. Concluiu-se que a circunferência do braço é um parâmetro que pode auxiliar na identificação de desnutrição em crianças e adolescentes, embora existam divergências sobre os pontos de corte utilizados e limitações quanto à qualidade metodológica dos estudos originais publicados. Além de ter baixo custo e ser de fácil aplicação, é um bom indicador para acompanhamento nutricional. O uso dessa medida em crianças com câncer, doenças hepáticas e paralisia cerebral é mais frequente e pesquisas têm demonstrado boa utilidade clínica, porém os estudos sobre o tema são escassos em crianças com hidrocefalia e microcefalia, sendo necessária a ampliação de investigações nestas patologias.

Palavras-chave: circunferência braquial; desnutrição; criança; adolescente.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>3.METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 REVISÃO INTEGRATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.1 Relação da circunferência do braço com índices antropométricos tradicionais.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.2 Circunferência do braço em crianças com doenças crônicas selecionadas.....</b>	<b>19</b>
<b>A) Circunferência do braço em crianças com câncer.....</b>	<b>19</b>
<b>B) Circunferência do braço em crianças com doenças hepáticas crônicas.....</b>	<b>23</b>
<b>C) Circunferência do braço em crianças com paralisia cerebral.....</b>	<b>25</b>
<b>D) Circunferência do braço em crianças com hidrocefalia e microcefalia.....</b>	<b>28</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AMB/I</b>	Área Muscular do Braço para idade
<b>AUC</b>	Área Sob a Curva
<b>CB</b>	Circunferência do braço
<b>CB/I</b>	Circunferência do braço para idade
<b>CDC</b>	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
<b>CMB</b>	Circunferência muscular do braço
<b>DCT</b>	Dobra cutânea tricipital
<b>DCT/I</b>	Dobra cutânea tricipital para idade
<b>DEP</b>	Desnutrição energético-proteica
<b>E/I</b>	Estatura para idade
<b>IC</b>	Intervalo de confiança
<b>IDR</b>	Ingestão Diária Recomendada
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>IMC/I</b>	Índice de massa corporal para idade
<b>LILACS</b>	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
<b>MS</b>	Ministério da Saúde
<b>NCHS</b>	<i>National Center for Health Statistics</i>
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>P</b>	Percentil
<b>PC</b>	Paralisia cerebral
<b>P/E</b>	Peso para Estatura

<b>P/I</b>	Peso para idade
<b>ROC</b>	Características Operacionais do Receptor
<b>SBP</b>	Sociedade Brasileira de Pediatria
<b>SCIELO</b>	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
<b>SNC</b>	Sistema nervoso central
<b>UNIFESP</b>	Instituto de Oncologia da Universidade Federal de São Paulo
<b>UTI</b>	Unidade de Terapia Intensiva
<b>UTIP</b>	Unidade de terapia intensiva pediátrica

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação nutricional é um instrumento diagnóstico que determina o estado nutricional resultante dos processos de ingestão, absorção, utilização e excreção, ou seja, do balanço entre a ingestão e a perda de nutrientes (MELLO, 2002). A partir da avaliação nutricional é possível definir as estratégias de intervenção relacionadas à nutrição (MEHTA et al., 2013).

A antropometria faz parte do exame físico. Trata-se de um método de extrema importância por não ser invasivo, ter baixo custo e boa reprodutibilidade, e ser de fácil aplicação. Contudo, deve-se seguir a padronização da execução cuidadosamente. Além disso, os instrumentos utilizados para aferição dos dados devem ser frequentemente calibrados. As medidas antropométricas mais utilizadas na faixa etária pediátrica são peso, estatura e perímetro cefálico (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

Os índices antropométricos são utilizados mundialmente para a determinação do estado nutricional de crianças e adolescentes a partir da comparação com um padrão de referências feita através de escalas, sendo que as mais comuns são o percentil (P) e escore z. O Ministério da Saúde (MS) e a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) adotaram, como índices antropométricos para crianças de 0 a 5 anos, o peso para idade (P/I), o peso para estatura (P/E), o índice de massa corporal para idade (IMC/I) e a estatura para idade (E/I). Entre os 5 e os 10 anos o P/E não é mais usado e, dos 5 aos 19 anos, também não se utiliza o P/I (PONS LEITE H, IGLESIAS SBOI. IN: OLIVEIRA FLC, PONS LEITE H, SARNI ROS, 2014). No entanto, estes índices baseiam-se nas curvas de crescimento de crianças saudáveis, e são limitados na avaliação de crianças e adolescentes com alterações nos compartimentos corporais (p. ex., edema) ou nas proporções corporais (p.ex., malformações, organomegalias acentuadas).

O desequilíbrio entre o suprimento de nutrientes e de energia e a demanda do organismo determinam a desnutrição energético-proteica (DEP), sendo classificada como primária quando decorrente de privação alimentar e secundária quando há alguma doença associada (PONS LEITE H, IGLESIAS SBOI. IN: OLIVEIRA FLC, PONS LEITE H, SARNI ROS, 2014). Crianças com DEP têm deficiências de diversos micronutrientes, o que resulta em comprometimento do sistema imunológico e aumento do risco de infecções diarreicas e respiratórias, além de

acometimento dos órgãos, podendo levar a óbito (BRASIL, 2005). As crianças desnutridas hospitalizadas têm comorbidades aumentadas, internações mais prolongadas, maiores custos hospitalares e maior probabilidade de exigir cuidados médicos contínuos após a alta (ABDELHADI et al., 2016).

Na impossibilidade de definir a classificação nutricional através do peso e da altura, a oferta calórica pode ser sub ou superestimada. Dessa forma, este estudo procura revisar na literatura a confiabilidade da utilização da circunferência do braço (CB) como medida antropométrica para diagnóstico de desnutrição em pacientes de 0 a 19 anos, assim como critério alternativo quando há inviabilidade da verificação do peso e altura em pacientes hospitalizados, ou em situações onde estes dados não são acurados para o diagnóstico nutricional para que se tenha um dado mais concreto para definição da meta nutricional adequada.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Realizar uma revisão integrativa na literatura sobre os benefícios e limitações da circunferência do braço como medida antropométrica para identificação de desnutrição em pacientes com doenças crônicas de 0 a 19 anos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Verificar a equivalência da circunferência do braço em relação às medidas antropométricas tradicionais (peso e altura) no diagnóstico de desnutrição em crianças e adolescentes;

- Averiguar se a circunferência do braço é fator de risco para tempo de internação, prognóstico clínico e óbito em pacientes de 0 a 19 anos hospitalizados com doenças crônicas selecionadas (câncer, hepatopatias crônicas, paralisia cerebral, hidrocefalia e microcefalia).

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa na literatura, que sintetizou resultados de pesquisas anteriores, possibilitando uma conclusão geral sobre o tema apresentado (CROSSETTI, 2012). As etapas seguidas para cada tópico pesquisado foram: elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão de resultados e apresentação da revisão integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010; WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

Foram utilizados trabalhos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) publicados no período entre 2000 e 2020 e que apresentassem dados relevantes sobre a utilidade da circunferência do braço. Não foram incluídos os estudos que reportaram dados de diversas doenças de forma conjunta e que não reportaram dados do poder diagnóstico e prognóstico da circunferência do braço.

Primeiramente, elaborou-se a principal pergunta norteadora, que foi “Qual a relação da circunferência do braço com índices antropométricos tradicionais em crianças e adolescentes hospitalizadas ou atendidas ambulatoriamente?”.

A busca na literatura ocorreu entre junho e agosto de 2020 e foram utilizados os descritores: (Adolescent OR children OR infant) AND mid-upper arm circumference AND Anthropometry AND malnutrition.

Após, buscou-se responder à seguinte pergunta norteadora: “Qual a acurácia da circunferência do braço na identificação de desnutrição e como fator preditivo para tempo de internação, prognóstico clínico e óbito em crianças e adolescentes com doenças crônicas selecionadas que interferem na aferição de peso e altura?”. Para esta etapa, foram selecionadas as seguintes doenças e seus respectivos descritores:

- Câncer: (Adolescent OR children OR infant) AND ("mid-upper arm circumference" OR "Nutritional assessment" OR Anthropometry OR "Nutritional risk") AND malnutrition AND cancer. A busca na literatura ocorreu entre agosto e setembro de 2020.

- Doenças hepáticas: (Adolescent OR children OR infant) AND ("mid-upper arm circumference" OR Anthropometry OR "Nutritional assessment") AND (Malnutrition OR "Nutritional risk") AND ("liver disease" OR cirrhosis OR cholestasis). A busca na literatura ocorreu durante o período de setembro a outubro de 2020.

- Paralisia cerebral: (Adolescent OR children OR infant) AND ("mid-upper arm circumference" OR Anthropometry OR "Nutritional assessment") AND (Malnutrition OR "Nutritional risk") AND "Cerebral Palsy". A busca na literatura ocorreu durante o período de outubro a novembro de 2020.

- Hidrocefalia: (Adolescent OR children OR infant) AND ("mid-upper arm circumference" OR Anthropometry OR "Nutritional assessment") AND (Malnutrition OR "Nutritional risk") AND hydrocephaly. A busca na literatura ocorreu durante o período de novembro a dezembro de 2020.

- Microcefalia: (Adolescent OR children OR infant) AND ("mid-upper arm circumference" OR Anthropometry OR "Nutritional assessment") AND (Malnutrition OR "Nutritional risk") AND microcephaly. A busca na literatura ocorreu durante o período de novembro a dezembro de 2020.

#### **4. RESULTADOS**

A amostra final da revisão integrativa incluiu estudos observacionais. A busca inicial sobre a relação da circunferência do braço com índices antropométricos tradicionais em crianças e adolescentes hospitalizadas ou atendidas ambulatoriamente, resultou em 289 estudos. Após a exclusão dos artigos repetidos e aplicação dos critérios de exclusão, foram selecionadas o total de 20 pesquisas e apresentadas na tabela 1.

A busca que incluía a população com câncer, resultou em 271 estudos, sendo que foram utilizadas 10 pesquisas. Em relação às doenças hepáticas crônicas, a procura resultou em 290 estudos e 6 destes foram incluídos. Também foram incluídas 5 pesquisas das 93 resultantes da investigação com amostra de pacientes com paralisia cerebral. Apesar da busca relacionada à população diagnosticada com

hidrocefalia e microcefalia ter resultados em 3 e 9 estudos respectivamente, nenhum destes apresentou dados sobre a utilização da circunferência do braço.

## **4.1 REVISÃO INTEGRATIVA**

### **4.1.1 Relação da circunferência do braço com índices antropométricos tradicionais**

A CB representa a soma das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e gorduroso, preferencialmente aferida no braço direito, que deve estar relaxado e flexionado em direção ao tórax, formando um ângulo de 90° para a marcação do ponto médio entre o acrômio e o olecrano. Depois, o paciente estende o braço ao longo do corpo, com a palma da mão voltada para a coxa e, com a fita métrica inelástica milimetrada, contorna-se o braço no ponto marcado, evitando compressão da pele ou folga (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

Há anos a circunferência do braço é utilizada como indicador alternativo do estado nutricional em situações de emergências, como em crises de refugiados. Ao observarem a necessidade de estratificar o perímetro braquial por sexo e idade para as crianças menores de 5 anos, em 1997 especialistas da Organização Mundial de Saúde (OMS) publicaram novas tabelas de escore z de CB para sexo e idade (ONIS; YIP; MEI, 1997). A tabela percentilar proposta por Frisancho em 1990 também é separada por gêneros e pode ser utilizada como referência para a população de 1 a 24,9 anos de idade. Nesta tabela, o percentil menor que 5 indica desnutrição, o percentil entre 5 e 95 indica eutrofia e acima de 95 indica obesidade. Recentemente foi elaborada a classificação de escore z para pontuar a circunferência do braço em crianças de 2 meses a 18 anos de idade dos Estados Unidos (ABDEL-RAHMAN; BI; THAETE, 2017). Outro estudo recente determinou percentis e escore z para o perímetro braquial para crianças de 5 a 19 anos de idade para referenciar o crescimento etário de acordo com os padrões da OMS (MRAMBA et al., 2017).

As Nações Unidas endossaram a utilização do perímetro braquial como critério diagnóstico independente para desnutrição em 2007 (PRUDHON et al., 2006). Alguns anos depois, publicaram a determinação dos três critérios independentes para o diagnóstico de desnutrição aguda grave em crianças de 6 a

60 meses: escore z de peso para altura  $< -3$ , circunferência do braço  $< 115$  mm e edema bilateral (WHO; UNICEF, 2009). Essas modificações foram propostas com a finalidade de facilitar a identificação de crianças desnutridas em países subdesenvolvidos com insegurança alimentar importante e condições sanitárias precárias.

Algumas pesquisas sugerem o aumento do ponto de corte da circunferência do braço para definição de desnutrição aguda grave para que a medida identifique um maior número de crianças nessa condição (DEVI et al., 2015; KAPIL et al., 2018; TESSEMA et al., 2020). Outros autores descrevem que os valores específicos de CB para sexo e idade aumentam drasticamente a sensibilidade para detectar crianças desnutridas (FIORENTINO et al., 2016).

Recentemente uma revisão sistemática averiguou um conjunto de estudos que incluíam crianças com menos de 60 meses e desnutrição aguda grave, internadas ou avaliadas ambulatorialmente, e comparou o risco de morte pelos critérios de escore z de peso e altura ou circunferência do braço. Esta revisão apontou que as crianças com o escore z de peso e altura  $\leq -3$  e sem edema têm o mesmo ou maior risco de morte do que as com CB  $\leq 115$  mm. Todavia, os dados foram opostos entre as crianças que apresentavam edema, concluindo que ambos os critérios apresentam risco substancial de morte e nenhum deles deve ser omitido de protocolos destinados ao diagnóstico e tratamento de desnutrição aguda grave (GRELLETY; GOLDEN, 2018).

Em crianças hospitalizadas, a circunferência do braço é especialmente valiosa quando há impossibilidade de utilização de outras medidas antropométricas tradicionais (peso e estatura), como por exemplo a pesagem em pacientes acamados ou em casos de superestimação do peso quando há presença de tumor, visceromegalia e edema localizado em face e abdome. A aplicabilidade da CB é limitada em condições de edema generalizado (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009). A Tabela 1 resume os principais achados de estudos recentes sobre a utilização da CB para identificação de desnutrição em crianças e adolescentes em diferentes contextos clínicos e demográficos.

**TABELA 1**

Estudos sobre o uso da CB na identificação de desnutrição em crianças e adolescentes de diversas regiões do mundo.

	<b>País/Região</b>	<b>Delineamento</b>	<b>População</b>	<b>Ponto de corte de CB utilizado</b>	<b>Principais resultados</b>
<b>(STEPHENS et al., 2018)</b>	EUA	Coorte	5,004 crianças e adolescentes hospitalizados (0-18 anos), incluindo malformações	Dados de referência do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC)	O escore z da CB foi significativamente correspondente aos do IMC e de P/E. Os escores z de CB parecem abranger uma faixa mais estreita de pontuação do que o escore z de IMC ou peso para comprimento, pois tendem a ser menores em crianças com excesso de peso e maiores naquelas com desnutrição, sugerindo que diferentes limites de estado nutricional ou intervalos de pontuação de escore z podem ser necessários.
<b>(TADESSE et al., 2017a)</b>	Etiópia	Transversal	4,297 crianças de 6–59 meses de uma comunidade rural	CB <115 mm indicando desnutrição grave	Houve moderada concordância entre as definições de desnutrição grave por CB e Escore Z de P/I de em meninos ( $\kappa = 0,37$ ) e crianças menores de 24 meses ( $\kappa = 0,32$ ), mas concordância pobre em meninas ( $\kappa = 0,15$ ) e crianças com 24 meses ou mais ( $\kappa = 0,13$ ).
<b>(SACHDEVA et al., 2016)</b>	Índia	Coorte	1,663 crianças hospitalizadas de 6–59 meses	Não determinado previamente	CB <11,5 cm e escore Z de P/I <-3 foram preditores independentes de mortalidade nestes pacientes. No entanto, a CB foi um preditor significativamente melhor de mortalidade em termos de acurácia medida pela curva ROC (CB = 0,698, P/I = 0,541, $p < 0,001$ ).
<b>(ROBERFROID et al., 2015)</b>	Sudão do Sul, Filipinas, Chade e Bangladesh	Dados de 16 estudos transversais	14,409 crianças de 0 a 5 anos da comunidade	CB < 125 mm indicando desnutrição	Houve concordância de apenas 28,5% no diagnóstico de desnutrição identificados por ambos os indicadores (CB e Escore Z de P/I <-3). Crianças com déficit de estatura, do sexo feminino e com menos de 24 meses tiveram mais probabilidade de serem detectados como desnutridos pela CB e não por P/I, ao passo que ter ‘pernas mais longas’ aumentou moderadamente o diagnóstico por P/I. A sensibilidade do uso da CB foi particularmente afetada por idade (57,4% vs. 18,1% em crianças <24 meses vs. $\geq 24$ meses).

<b>(MANTILLA-HERNÁNDEZ et al., 2014)</b>	Colômbia (Córdoba)	Transversal	299 crianças de 6-59 meses de três municípios colombianos que declararam estado de emergência.	Referência da OMS: CB <115 mm indicando desnutrição grave e entre 115 a 125 mm indicando desnutrição	A medição da CB foi confiável e teve boa reprodutibilidade, levando ao rápido diagnóstico nutricional. Porém, para o aumento da sensibilidade, os autores propõem o aumento do ponto de corte da CB para 140 mm.
<b>(KAPIL et al., 2018)</b>	Índia	Transversal	18456 crianças de 6 a 59 meses da área rural de Uttar Pradesh, excluindo doenças graves e malformações	Não determinado previamente.	A precisão de diagnóstico de desnutrição grave comparando escore z de P/I <-3 pela CB foi excelente (ROC=0,933). O ponto de corte de CB ideal detectado foi 135 mm.
<b>(CHIABI et al., 2017)</b>	Camarões (laundé)	Transversal	106 prontuários de crianças com desnutrição grave de 6 a 52 meses atendidas em ambulatório ou internadas em um hospital de Camarões, excluídos com anasarca e escoliose	<115 mm	CB 115 mm apresentou maior sensibilidade para mortalidade do que escore Z de P/I <-3 (95,5% - 86,4%), assim como maior especificidade baseada nos pacientes que sobreviveram (25,0% - 21,4%), conforme a ROC (CB= 0,809 e P/I=0,649). Os pontos de corte de CB e P/I que mais previram a morte foram 103 mm e <-4 e foram mais acurados em bebês < 12 meses, sendo que 103 mm de CB demonstrou maior precisão.
<b>(GOOSSENS et al., 2012)</b>	Burkina Faso	Observacional retrospectivo	26171 crianças de 6 a 59 meses com desnutrição aguda grave atendidas em ambulatório ou internadas, sendo que destas 94,7% (24792) foram admitidas com base na CB, 3,8% (991) pelo edema e 1,5% (388) como casos especiais.	<118 mm	Entre as crianças admitidas com base na CB, 48,8% internaram com valores entre 116 a 118 mm. Dos 18664 participantes com dados de peso e altura disponíveis 66,1% tiveram P/E <-3, sendo que destes 52,7% também tinham CB entre 116 a 118 mm. Crianças com CB de 100 mm na admissão apresentaram menor taxa de recuperação (84,6%), mais mortes (4,0%) e pior adesão (10,3%). Foi observado que o aumento diário de 0,4 a 0,6 mm de CB estava diretamente relacionado com o ganho de peso diário, sugerindo que a CB pode ser utilizada como ferramenta de monitoramento nutricional para admissão e alta.

<b>(DALE et al., 2013)</b>	Gedaref, norte do Sudão	Observacional retrospectivo	753 crianças desnutridas com idade entre 6 e 59 meses participantes de um programa de nutrição ambulatorial do Médicos Sem Fronteiras	< 115 para inclusão no programa e > 125 para alta do programa	Associação entre aumento da CB e o percentual ganho de peso de pelo menos 15% foi observada. Crianças com CB mais baixas na admissão tiveram duração mais longas de tratamento ( $p < 0,001$ ). Os resultados foram semelhantes de acordo com escore z de P/E ( $p < 0,001$ ). A maioria dos participantes ganhou mais de 15% de peso, com maior proporção naqueles com a CB mais baixa ( $p < 0,001$ ).
<b>(CONNOR; MANARY, 2011)</b>	Zona rural do sul do Malawi	Observacional retrospectivo	Registros de 1904 crianças desnutridas com idade entre 6 e 60 meses, inscritas em um programa de nutrição e atendidas em domicílio	P/E < -2 (desnutrição) e < -3 (desnutrição grave). Sem ponto de corte da CB	A correlação entre a mudança de peso e CB melhora ainda mais quando crianças menores de 12 meses são omitidas. Após um mês foi estatisticamente significativa (0,431 / $p < 0,0001$ ), assim como após dois meses (0,508 / $p < 0,001$ ).
<b>(ISANAKA et al., 2019)</b>	Burkina Faso (Yako e Titao)	Coorte	50.841 crianças com idade entre 6 e 59 meses, participantes do programa do Médicos Sem Fronteiras atendidas em domicílio ou internadas	$\leq 118$ mm	O critério para alta no período A foi o ganho de peso de 15% e no período B o critério foi a CB $\geq 124$ mm. A recuperação foi alta em ambos os critérios, período A 22.094 (89,4%) e período B 23.865 (91,6%) IC 95%: 1.04 (1.03 – 1.05). Assim como os ganhos diários de CB, peso, altura e escore z de P/E.
<b>(FIORENTINO et al., 2016)</b>	Camboja	Análise observacional retrospectiva com dados de 5 pesquisas	Total de 14173 crianças de 0 a 14 anos	<115 mm (desnutrição grave) e <125 mm (desnutrição moderada)	Foram elaborados novos pontos de corte de CB específicos para sexo e separados por faixas etárias (0-1,9 anos; 2-4,9 anos; 5-7,9 anos; 8-11,9 anos; 11-13,9 anos). A sensibilidade de CB para identificar escore z de P/E < -2 e < -3 aumentou de 24,3% e 8,1% para mais de 80% com os novos pontos de corte propostos.
<b>(GARENNE et al., 2013)</b>	Zona rural do Senegal (Niakhar)	Análise observacional retrospectiva	A pesquisa incluía 2803 crianças com idade entre 6 a 23 meses atendidas em domicílio	CDC - 2000	A CB foi considerada mais responsiva ao estresse nutricional do que o escore z de P/E (contraste = -0,64 e -0,53, respectivamente).

<b>(O'BRIEN et al., 2020)</b>	Níger	Coorte	1023 crianças com 6 a 60 meses atendidas em domicílio	<125 mm	A CB apresentou maior AUC na curva ROC (0,68 / IC 95% / 0,61 - 0,75). O risco de mortalidade em crianças com CB <125 foi maior em comparação às com CB ≥ 125 (razão de risco = 2,21 / 95% IC 1,26 – 3,89 / p = 0,006).
<b>(MWANGOM E et al., 2011)</b>	Zona rural do Quênia (Kilifi)	Coorte	325 crianças de 3 meses a 5 anos internadas e com sinais clínicos de desidratação	<115 mm, 115 a 124 mm e 125 mm ou mais	Após a reidratação houve ganho de 2,9% do peso da admissão. A mudança de 1% no peso foi associada a 0,40 mm (IC 95%: 0,30 para 0,44 mm, p < 0,001) mudança na CB; 0,035z (IC 95%: 0,027 para 0,043z, p < 0,001) mudança no escore z de pontuação de CB e 0,115z; (IC 95%: 0,114 para 0,116 z, p < 0,001) mudança no escore z de P/E. A CB foi menos afetada pela desidratação do que o escore z de P/E, porém ambas classificaram incorretamente a desidratação aguda grave em crianças com desidratação.
<b>(TADESSE et al., 2017b)</b>	Zona rural da Etiópia	Coorte	661 crianças com idade entre 6 e 59 meses atendidas em ambulatório	<110 mm, 110 a 114 mm e ≥ 115 mm	57% apresentaram CB <110 mm e 18,9% CB entre 110 a 114 mm, enquanto 28,1% tiveram escore z de P/E <-3 e 35,6% <-2. As duas medias aumentaram em todas as crianças durante os 4 meses de tratamento, porém a CB identificou maior número de desidratação em crianças com menos de 24 meses em comparação com as mais velhas e o escore z de P/E identificou mais meninos desnutridos do que meninas. Esses resultados sugerem que as duas medidas identificam grupos diferentes de crianças desnutridas.
<b>(TESSEMA et al., 2020)</b>	Etiópia	Análise observacional retrospectiva	Dados de 25755 crianças com idade entre 6 a 59 meses	<115 mm para desidratação grave e < 125 mm para desidratação	Os resultados sugeriram que a CB <125 mm demonstrou melhor sensibilidade e especificidade para detecção de desidratação aguda grave ao comparar com o escore z de P/E <-3 (45,9% e 6,2%, respectivamente).
<b>(LAPIDUS et al., 2009)</b>	Níger	Análise observacional retrospectiva	Dados de 64484 crianças de 6 a 59 meses atendidas em ambulatório ou em ambiente hospitalar	<110 mm	As referências para desidratação de escore z de P/E da NCHS e OMS apresentaram como indicadores de mortalidade valores de AUC de 0,63 (IC 95%: 0,60 – 0,66) e 0,76 (IC 95%: 0,74 – 0,79), respectivamente. A CB apresentou AUC de 0,63 (IC 95%: 0,60 – 0,67), sugerindo relação com mortalidade mais fraca do que o escore z de P/E pela referência da OMS.
<b>(FERNANDEZ ; DELCHEVAL ERIE; VAN)</b>	Angla, Burundi, Malawi, Sierra	Análise observacional retrospectiva	Dados de 34937 crianças com idade entre 6 a 59 meses	<110 mm desidratação grave e <125 mm desidratação	O melhor ponto de corte da CB para diagnóstico de desidratação grave em comparação à curva da NCHS (130 mm) com AUC 0,82 (IC 95%: 0,79 – 0,83) e em comparação à curva da OMS (135 mm) com AUC 0,80 (IC 95%: 0,79 – 0,82). Os autores sugeriram o aumento do ponto de corte da

<b>HERP, 2010)</b>	Leona, Etiópia, Níger, Burkina Faso, Chade, Índia e Afeganistão				CB de 110 mm para 115 mm para diagnóstico de desnutrição grave, pois aumentou de 16% para 25% a sensibilidade sem acarretar em grande perda da especificidade (comparando com o escore z P/E <-3 da OMS).
<b>(SÁNCHEZ; SALIM; PERDOMO, 2016)</b>	Venezuela (Carabobo)	Transversal	182 crianças com 2 a 10 anos, hospitalizadas	Não determinado previamente.	Os valores de referência da CB para diagnóstico de desnutrição foram determinados através do cálculo da curva ROC. Nos 182 pacientes avaliados, o índice Kappa para a comparação entre os indicadores P/E e CB no diagnóstico de desnutrição aguda foi de 0,720 ( $p < 0,001$ ). Houve prevalência de 28% de desnutrição aguda para P/E e 34,6% para CB, com concordância entre os dois indicadores.

CB: Circunferência do Braço; IMC: Índice de Massa Corporal; P/E: Peso para Estatura; P/I: Peso para idade; IC: Intervalo de confiança; AUC: Área Sob a Curva; ROC: Característica de Operação do Receptor; NCHS: National Center for Health Statistics; OMS: Organização Mundial de Saúde; CDC: *Center for Disease Control and Prevention*.

#### **4.1.2 Circunferência do braço em crianças com doenças crônicas selecionadas**

##### **A) Circunferência do braço em crianças com câncer**

A desnutrição, principalmente a desnutrição energético-proteica, pode afetar a tolerância à terapia, o risco de comorbidades e a sobrevivência das crianças com câncer (SALA; PENCHARZ; BARR, 2004). Considerando que as massas tumorais podem representar mais de 10% do peso corporal total das crianças, as medidas antropométricas dependentes deste valor demonstram-se imprecisas para diagnosticar desnutrição. Por outro lado, a CB pode fornecer uma avaliação do estado nutricional mais confiável, já que usualmente não é diretamente influenciada pela massa tumoral (SMITH; STEVENS; BOOTH, 1991).

Um estudo observacional transversal incluiu 1154 crianças e adolescentes de 0 a 19 anos atendidos no ambulatório ou internados nas enfermarias ou na unidade de terapia intensiva (UTI) do Instituto de Oncologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) com diagnóstico de tumores sólidos e doenças hematológicas. Os parâmetros utilizados para a avaliação nutricional foram peso, altura, índice de massa corporal (IMC), dobra cutânea tricipital (DCT), circunferência braquial (CB), circunferência muscular do braço (CMB) e porcentagem de perda de peso. De acordo com a análise antropométrica, 10,85% dos pacientes apresentavam escore z de IMC/I abaixo do adequado na admissão. No entanto, quando DCT, CB e CMB foram utilizados, a prevalência de desnutrição ( $P < 5$ ) aumentou para 27,02%, 24,74% e 13,83%, respectivamente. Os grupos não diferiram quanto ao diagnóstico nutricional de acordo com os diferentes parâmetros antropométricos, segundo o teste qui-quadrado. Os resultados sugerem que alguns tumores podem “mascarar” a desnutrição, principalmente quando apenas o IMC/I é utilizado para avaliação. Portanto, outras medidas antropométricas baseadas em medidas de DCT e CB devem ser combinadas, pois avaliam de forma mais eficiente a composição corporal e diagnosticam desnutrição em pacientes pediátricos com câncer (LEMOS; DE OLIVEIRA; CARAN, 2014).

Em outro estudo brasileiro, 127 pacientes maiores de um ano do Instituto de Oncologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo foram avaliados.

Medidas antropométricas foram feitas no primeiro mês de tratamento. Porcentagens mais altas de déficits foram mostrados utilizando a classificação de  $P < 5$  de DCT (40,2%) e CB (35,4%) do que pelos escores  $z$  de P/E ou IMC/I (18,9%). Pacientes com tumores sólidos apresentaram significativamente mais desnutrição do que aqueles com doenças hematológicas de acordo com escore  $z$  de IMC (29,4% e 6,8%), CB (44,1% e 25,4%) e CMB (33,8% e 10,2%) ( $p < 0,05$ ) (GARÓFOLO; LOPEZ; PETRILLI, 2005). Esses dados concordam com um estudo realizado em um hospital de Malawi com 118 crianças de 1 a 16 anos que foram avaliadas através da antropometria usual (escore  $z$  de E/I, P/I e P/E) e a antropometria do braço através do percentil de circunferência do braço para idade (CB/I), dobra cutânea tricipital para idade (DCT/I), Área Muscular do Braço para idade (AMB/I). A CB e a DCT diagnosticaram mais crianças desnutridas (percentil  $< 5$ ) do que a antropometria usual (59,3% e 17,2%, respectivamente) (ISRAËLS et al., 2008).

Um estudo transversal retrospectivo realizado em São Paulo, Brasil. Analisou avaliações nutricionais de 366 pacientes com idade entre 3 meses e 18 anos, hospitalizados e atendidos em ambulatório e que tiveram avaliação nutricional dentro de 7 dias do diagnóstico. Os dados coletados incluem peso, altura e CB. Cinquenta e sete por cento dos pacientes tinham diagnóstico de tumor hematológico, 27% de tumor sólido e 16% de tumor do SNC. A CB ( $P < 5$ ) identificou mais crianças como subnutridas do que o escore  $z$  de IMC/I em pacientes com tumores sólidos (23% e 15%) e hematológicos (11,5% e 8,2%). Entretanto, identificou menos pacientes desnutridos com tumor no SNC (8,6% e 20,7%). Não houve diferença significativa na sobrevida por desnutrição classificada pelo escore  $z$  de IMC/I ( $p = 0,1507$ ) ou CB ( $p = 0,8135$ ) (VIANI et al., 2020).

O estado nutricional de pacientes entre 1 e 18 anos foi avaliado em 7 países em desenvolvimento da América Central no momento do diagnóstico de câncer, agrupados em leucemia linfoblástica aguda, outras leucemias e síndromes mielodisplásticas, linfomas e tumores sólido. Foram coletados 1787 dados de peso, altura, CB e DCT e verificado o escore  $z$  e percentil, sendo que 1513 também tiveram medições de albumina sérica. Os resultados mostraram que 17,1% das crianças estavam moderadamente desnutridas e 28% gravemente desnutridas, segundo o percentil de IMC/I. Entretanto, pela antropometria do braço (CB e DCT), 18% apresentaram desnutrição moderada (P5 ao P10) e 45% desnutrição grave (P

<5), sendo que o último valor era aumentado para 59% quando os níveis de albumina foram agregados. A desnutrição foi associada a maior frequência de abandono do tratamento e a maior chance de eventos adversos em todos os tipos de cânceres. Porém, a associação significativa entre o estado nutricional e óbito foi observada somente nas crianças com diagnóstico de tumores sólidos ( $p < 0.001$ ) (SALA et al., 2012). Essas informações coincidem com as de Lifson et al., 2017, que constatou que a utilização da combinação de antropometria do braço e albumina fornece critérios precisos para avaliar o estado nutricional de crianças com idade entre 6 meses a 13 anos diagnosticadas com tumor de Wilms.

Quarenta e cinco crianças internadas e recém diagnosticadas com tumores sólidos foram elegíveis para o estudo randomizado prospectivo realizado em uma Unidade de Oncologia Pediátrica do Hospital de Hematologia e Oncologia Infantil em Ancara, Turquia. Vinte e seis pacientes receberam suplementos nutricionais orais, 18 (69%) receberam suplemento hipercalórico e 8 (31%) receberam suplemento proteico isocalórico. A desnutrição foi identificada em 22 pacientes (49%), por pelo menos 1 desses critérios: IMC < P5, peso corporal ideal < 90%, DCT ou CB < P5, ou mais de 5% de perda de peso. Os resultados demonstraram 8 (18%) pacientes com o peso e 4 (9%) pacientes com a estatura -2 desvio padrão, enquanto 15 (33%) com IMC, 20 (44%) com CB e 12 (27%) com DCT apresentaram  $P < 5$ . Os pacientes foram acompanhados por 6 meses e avaliação nutricional foi repetida no 3º e 6º meses. Não houve diferença significativa em nenhum indicador antropométrico ao comparar os pacientes que receberam suplementação hipercalórica ou isocalórica. Possivelmente, a amostra reduzida pode ter prejudicado o poder estatístico da análise. Complicações infecciosas ocorreram mais frequentemente em pacientes desnutridos durante os primeiros 3 meses, e sobrevivência de crianças que foram desnutridas no 6º mês foi significativamente menor do que as crianças bem nutridas ( $P = 0,003$ ) (GÖKÇEBAY et al., 2015).

Outra pesquisa em Ancara incluiu 81 pacientes recém diagnosticados com câncer que frequentavam o Serviço de Oncologia Pediátrica de um hospital local. Os participantes da pesquisa tinham menos de 18 anos e foram avaliados nutricionalmente através do peso, altura, IMC, CB e DCT no diagnóstico inicial, no terceiro e no quarto mês de acompanhamento. Para a classificação do estado nutricional, foram usados os escores z. A maioria dos diagnósticos foram linfoma

não-Hodgkin, linfoma de Hodgkin, neuroblastoma, tumores cerebrais, tumores ósseos e sarcomas de tecidos moles. A prevalência de desnutrição, segundo os índices antropométricos foi: P/l: 14,8%, IMC 23,5%, CB 27,2%, DCT 21%. As correlações dos escores z de IMC com CB e DCT foram moderadas no diagnóstico inicial (Pearson R, 0,6 e 0,5 com  $p < 0,001$ ) e superior no acompanhamento (R, 0,83 e 0,73 com  $P < 0,001$ ). Os escores z médios para os índices antropométricos do braço foram menores em casos com doença avançada (CB,  $P = 0,002$ ; DCT,  $P = 0,003$ ). Para todos os casos, a análise de regressão de Cox revelou que presença de desnutrição através do escore z de IMC, CB e DCT (HR 3,8,  $P = 0,01$ , IC 95%: 1,3-10,7) foi preditor independente para pior sobrevivência e, para pacientes com mais de 5 anos de idade, as taxas de sobrevida geral em 5 anos foram maiores em casos sem desnutrição ( $P < 0,001$ ), (YAPRAK et al., 2021).

Um estudo retrospectivo observacional de pacientes com diagnóstico recente de câncer, com idades entre 2 e 15 anos, que compareceram a ambulatórios ou foram internados em unidades de internação e / ou unidades de terapia intensiva em Oncologia Pediátrica Departamento do Hospital Tata Memorial, Mumbai, Índia. Ao comparar a prevalência de desnutrição por várias ferramentas nos 1.187 pacientes que tinham todos os parâmetros disponíveis, a CB diagnosticou 75,7%, a DCT 56,9% e o IMC 39,9%. De acordo com a avaliação da desnutrição pela antropometria do braço, 7,5% das crianças foram diagnosticadas como moderadamente desnutridas (P5 ao P10) e 75% das crianças como gravemente desnutridas ( $P < 5$ ), em comparação com 22% e 18% pelo IMC (SHAH et al., 2015). A antropometria braquial também diagnosticou mais desnutrição através do  $P < 5$  (CB: 39%; DCT: 50%; AMB: 42%) em comparação ao escore z de IMC (33%) e de P/E (37%), em 100 crianças com diagnóstico de câncer menores de 18 anos no Marrocos (TAZI et al., 2008).

Considerando estes dados, conclui-se que a CB parece ser um índice melhor para o diagnóstico de desnutrição em crianças e adolescentes com tumores sólidos do que índices antropométricos tradicionais, como peso e estatura. Valores de CB  $< P5$  podem identificar desnutrição grave em grande parte desses pacientes. A avaliação conjunta de outros indicadores de massa corporal, como a DCT e a albumina plasmática, parece melhorar ainda mais a acurácia diagnóstica desta ferramenta.

## **B) Circunferência do braço em crianças com doenças hepáticas crônicas**

A desnutrição crônica em crianças com doença hepática pode contribuir para a deterioração gradual do órgão e eventual morte por insuficiência hepática (RAMACCIONI et al., 2000). Crianças desnutridas pré-transplante hepático têm maior tempo de internação hospitalar pós-transplante e geram mais custos hospitalares (BARSHEES et al., 2006), assim como risco mais elevado de infecção relacionada a rejeição do órgão e óbito (UTTERSON et al., 2005).

As doenças hepáticas podem ocasionar organomegalia, ascite e/ou edema periférico. Estes fatores mascaram os parâmetros antropométricos tradicionais, como por exemplo, índices de P/E, P/I e IMC/I. Portanto, a adoção de outros parâmetros na avaliação nutricional é fundamental (DORNELLES et al., 2010).

Estudo realizado na Unidade de Gastroenterologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre avaliou 39 crianças e adolescentes com idade entre 2 meses a 15 anos, diagnosticadas com cirrose hepática. Sessenta e quatro por cento dos pacientes com cirrose realizaram os procedimentos de coleta e registro da ingestão alimentar de três dias (2 dias referente aos dias da semana e 1 dia ao final de semana), conforme rotina ambulatorial, e os demais, durante a hospitalização no período que antecedeu a alta hospitalar. As médias e desvios padrão dos escores z P/I, IMC/I, E/I, CB/I e DCT/I foram respectivamente -0,53 ( $\pm 1,17$ ), 16,8 ( $\pm 2,53$ ), -1,22 ( $\pm 1,20$ ), -1,04 ( $\pm 1,61$ ) e -0,99 ( $\pm 1,67$ ), caracterizando cerca de 44% como desnutridos; sendo que 69% destes eram desnutridos graves (abaixo do escore z - 3,00). (DORNELLES et al., 2012).

Estudo brasileiro, realizado na Clínica de Hepatologia Pediátrica do Hospital das Clínicas de Minas Gerais crianças com idade entre 6 e 40 meses e com diagnóstico de colestase, teve como objetivo a comparação dos índices antropométricos em pacientes com e sem cirrose hepática e crianças com e sem icterícia. De 91 pacientes, 46,2% apresentaram algum grau de depleção pela DCT, enquanto apenas 12,3% e 16,5% apresentaram percentil de P/A e IMC/I <-2, respectivamente. De acordo com a CB, 43,8% de 89 pacientes apresentaram depleção e 71,1% de 45 pacientes avaliados apresentaram depleção através da

CMB. Foram considerados desnutridos através da antropometria braquial (DCT, CB e CMB) os pacientes com valores abaixo de 90% do percentil 50 para sexo e idade. A frequência de depleção nutricional com base na avaliação da CB e da DCT foi semelhante, o que indica depleção equivalente de massa magra e gordura. Somente a avaliação da CB mostrou diferença estatisticamente significativa na comparação de ambos os grupos, pacientes com icterícia e com cirrose eram mais desnutridos em comparação àqueles sem essas características ( $p < 0,05$ ) (DA SILVA et al., 2016).

Outra pesquisa brasileira incluiu 60 crianças e adolescentes com idade média de 26 meses, internados na unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, após realizarem transplante ortotópico de fígado. A avaliação foi realizada nas primeiras 24 horas na UTIP. A desnutrição foi determinada pelo escore  $z \leq -2$ . Os resultados encontrados foram de 27,3% segundo o índice de peso para idade, 50,0% segundo a altura para idade, 11,1% segundo o peso para altura, 10,0% segundo o índice de massa corporal para idade, 61,6% segundo a circunferência do braço para idade e 51,0% segundo a dobra cutânea tricipital para idade. A CB/I detectou mais pacientes desnutridos e correlacionou-se negativamente com tempo de permanência na UTIP ( $r = -0,2976$ ,  $p < 0,05$ ) (ZAMBERLAN et al., 2012). Outros pesquisadores também concluíram que CB/I é um método eficaz para avaliar o estado nutricional de crianças egípcias com doença hepática crônica (EL KOOFY et al., 2019).

Estudo transversal realizado em Guadalajara, México, incluiu 79 crianças com doença crônica hepática recém admitidas com idade entre 1 mês e 16 anos. O indicador de P/A identificou 11,4% dos pacientes com escore  $z < -2$ , em comparação com 43% identificados pela CB ( $P < 0,001$ ). Nos pacientes com ascite ( $n = 19$ ), a CB identificou desnutrição em 75% e o indicador de P/A identificou apenas em 25% ( $P < 0,05$ ). Nesse estudo, na comparação entre diversos índices antropométricos e os exames bioquímicos para teste de função hepática, a fim de correlacionar a gravidade do dano hepático e o estado nutricional, a CB demonstrou correlação significativa com bilirrubina conjugada ( $r: -0,48$ ) e albumina ( $r: 0,41$ ), ambas com  $p < 0,001$  (HURTADO-LÓPEZ et al., 2007).

Em Cairo no Egito, 59 crianças com idade média de 8,5 meses internados na enfermaria da Unidade de Hepatologia Pediátrica foram avaliadas. Os pesquisadores detectaram mais desnutrição utilizando percentil <5 de DCT (59,4%) e CB (56%) do que o P/A (10,2%) e IMC/I (5%). Houve diferença significativa em relação ao tempo de internação dos pacientes desnutridos e não desnutridos (31,4% e 11,1%;  $p < 0,01$ ) de acordo com a DCT (MANSI et al., 2016).

Conforme os estudos citados demonstraram, sugere-se que a CB é um parâmetro adequado para a avaliação nutricional e identificação de desnutrição em crianças com doença hepática crônica em comparação a antropometria usual, sendo que a inclusão de outras medidas indiretas de composição corporal, como a DCT, pode melhorar ainda mais a detecção de desnutrição. Apesar dos resultados consistentes, o tamanho amostral e o número de estudos ainda são limitados, sendo necessárias pesquisas mais robustas para identificar os melhores parâmetros para a avaliação nutricional e os pontos de corte mais adequados nesta população.

### **C) Circunferência do braço em crianças com paralisia cerebral**

A paralisia cerebral (PC) é um termo utilizado para descrever a síndrome causada por lesões ou danos no sistema nervoso central (SNC), quando este se encontra em estágios iniciais de desenvolvimento. Trata-se da causa mais comum de deficiência motora em criança (DEL ÁGUILA; ÁIBAR, 2013). No Brasil, há uma carência de estudos investigando a prevalência e incidência da paralisia cerebral (LEITE; PRADO, 2004). De acordo com dados de outros países em desenvolvimento, estima-se que a incidência destes seja de 7 por 1.000 nascidos vivos (ZANINI; CEMIN; PERALLES, 2009).

O baixo peso é frequente em crianças com PC (ZAINAH et al., 2001), causado pelas dificuldades de alimentação e comunicação e pelas anormalidades gastrointestinais, como os vômitos (GULATI; SONDHJI, 2018). A desnutrição pode causar redução da participação social (SAMSON-FANG et al., 2002), assim como aumento da morbidade e mortalidade dessas crianças e adolescentes (BROOKS et al., 2011). A avaliação nutricional baseada no peso e estatura nem sempre é confiável para crianças com PC, pois a presença de contração articular, alterações

na composição corporal, atrofia muscular e distúrbios do movimento é comum nestes pacientes (VILLARES et al., 2001). Há a recomendação da utilização de parâmetros adicionais, como dobras cutâneas e circunferências, assim como de exames laboratoriais para auxílio na identificação de subnutrição nesses pacientes (ESPGHAN, 2019). No entanto, não é consenso o melhor conjunto de indicadores, referenciais e pontos de corte nesta população.

Em uma coorte belga, foram analisados dados de prontuários de 260 crianças com idade entre 18 meses a 18 anos e com PC acompanhadas em um hospital de referência em Bruxelas, a fim de caracterizar o estado nutricional destas de acordo com as curvas da OMS e definições de Waterlow (MEHTA et al., 2013), bem como investigar possíveis ligações com a ocorrência de comorbidades. Desnutrição foi detectada em 34% das crianças, com maior frequência nos pacientes com a função motora mais comprometida. A desnutrição, detectada através do escore z de IMC e dos índices de Waterlow, foi associada a um aumento do risco de comorbidades com risco relativo de 2,4 (IC 95%: 1,7; 3,4). Também foi associada a ocorrência de pneumonia, úlceras de pressão e fratura óssea patológica. A CB foi classificada de acordo com a referência do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), sendo que os percentis inferiores a 10 demonstraram sensibilidade de 95% e especificidade de 75% para detectar desnutrição grave ( $p < 0,05$ ) (LEONARD et al., 2020).

Um estudo retrospectivo brasileiro foi realizado em um hospital universitário de Campinas, São Paulo, de abril 2013 a março de 2014. Foram incluíram pacientes com diagnóstico de paralisia cerebral espástica quadriplégica com idade entre 2 e 19 anos. Dos 54 pacientes avaliados, 22% apresentaram percentil  $<5$  de IMC/l através das curvas de crescimento específicas (BROOKS et al., 2011), enquanto que 51,85% apresentaram percentil  $<5$  de CB, 29,63% de DCT e 55,56% de CMB, 61,11% de AMB, 35,19% AGB (CASELLI et al., 2017).

Estudo transversal realizado no Rio de Janeiro avaliou crianças com encefalopatia crônica não progressiva quadriplégica de 0 a 3 anos e 11 meses acompanhadas no ambulatório de fisioterapia motora em um hospital público. Do total de 20 crianças, 14 preenchem os critérios de inclusão. Foram avaliadas as relações P/I, E/I e P/E, utilizando como referência os gráficos da OMS e os propostos por Krick et al, 1996. Também foi feita a classificação do estado

nutricional por meio de CB, CMB e DCT, utilizando como referência os valores propostos por Frisancho, para maiores de um ano, e por Jelliffe, para os menores de um ano. Ao avaliar o indicador P/E, viu-se que, com a aplicação da referência de Krick, nenhum paciente apresentou desnutrição, 79% apresentaram peso adequado para o comprimento e 14% estavam em risco de sobrepeso. Porém, pelas curvas da OMS, 21% dos pacientes apresentavam classificação de magreza, 71% estavam eutróficos, 7% tinham risco de sobrepeso e nenhum se mostrava com sobrepeso ou obesidade. A comparação dos métodos demonstrou diferença significativa ( $p=0,001$ ), porém a amostra do estudo é pequena, então esse resultado pode ter acontecido ao acaso. A classificação do estado nutricional, obtida pela CB, mostrou que 57% apresentava algum grau de desnutrição. Pela CMB, 58% dos pacientes estavam eutróficos, e, na avaliação pela DCT, 86% estavam desnutridos. De acordo com os resultados, os autores sugerem que as curvas específicas para crianças com encefalopatia subestimam a desnutrição. Assim, devendo-se considerar curvas alternativas e medidas de composição corporal como ferramentas complementares (TEIXEIRA; GOMES, 2014).

Em outro estudo realizado no Serviço de Nutrologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, 47 crianças de 2 a 12 anos com diagnóstico de PC em acompanhamento ambulatorial foram incluídas. A CB e a DCT foram aferidas conforme técnicas descritas por Frisancho. Verificou-se que, ao utilizar as curvas da OMS/CDC, pacientes com déficit nutricional para os 3 índices adotados (P/I, E/I ou IMC), seriam classificados sem déficit nutricional pela curva específica para portadores de PC ( $n=20$ ,  $n=19$ ,  $n=12$ , respectivamente). Houve baixa concordância entre as curvas da OMS/CDC e a curva específica para pacientes com PC em relação ao índice de P/I ( $K=0,19$ ;  $p=0,26$ ) e moderada concordância entre esses parâmetros em relação ao IMC ( $K=0,495$ ;  $p=0,001$ ). O mesmo foi identificado em pacientes classificados com risco nutricional pela CB, pois não apresentavam risco pelos índices de P/I ( $n=12$ ) e E/I ( $n=17$ ) pelas curvas para PC. As concordâncias foram moderadas ( $K=0,34$ ;  $p=0,002$  e  $K=0,459$ ;  $p=0,001$  para os índices P/I e IMC, respectivamente). Resultados semelhantes foram obtidos na comparação dos critérios diagnósticos pela DCT ( $n=18$  para P/I,  $n=21$  para E/I e  $n=11$  para IMC), ainda que com moderada concordância entre os métodos ( $K=0,71$ ;  $p=0,466$  para P/I e  $K=0,416$ ;  $p=0,02$  para IMC) (MOTA et al., 2012).

Crianças com paralisia cerebral frequentando escolas para necessidades especiais no sul e leste de Belfast, Irlanda do Norte, foram incluídas em um estudo que avaliou o estado nutricional e comparou com a capacidade alimentar. A avaliação antropométrica foi realizada em 90 crianças com idade entre 2,6 e 18,7 anos. A desnutrição foi diagnosticada em 41 participantes (46%), através do peso <P2 em 24 pacientes (27%), pela dobra cutânea tricipital <P3 em 17 pacientes (19%), pela dobra cutânea subescapular <P3 em 5 pacientes (6%) ou pela circunferência do braço <P5 em 27 pacientes (30%). A incidência de desnutrição variou com o tipo de PC: 19/ 29 participantes com tetraplegia, 5 /12 com discinesia, 15/ 36 com diplegia e 2/ 13 com hemiplegia. Crianças desnutridas tinham uma capacidade alimentar com pontuação inferior em comparação com aquelas adequadamente nutridas (  $p < 0,002$ ) (TROUGHTON; HILL, 2001).

Apesar dos estudos apresentados sugerirem um papel relevante da CB e outras medidas braquiais no diagnóstico de desnutrição, observa-se grande carência de estudos de qualidade que avaliem a ingestão alimentar e análise de composição corporal mais fidedignas nesta população. Além disso, ambas as curvas de crescimento (para crianças saudáveis e específicas para PC) possuem grandes limitações na avaliação nutricional desta população, não sendo os comparadores ideais na avaliação da acurácia de indicadores antropométricos. Assim, estudos com parâmetros de avaliação nutricional mais abrangentes, incluindo métodos de composição corporal de boa acurácia, exames laboratoriais e ingestão alimentar são urgentemente necessários nesta população para determinar os parâmetros adequados para avaliação nutricional.

#### **D) Circunferência do braço em crianças com hidrocefalia e microcefalia**

Hidrocefalia é uma condição clínica causada pelo acúmulo intraventricular do líquido cefalorraquidiano de forma excessiva, resultando na dilatação ventricular progressiva. É mais frequente em crianças, e pode ser decorrente de doenças congênitas ou adquiridas, incluindo anomalias de desenvolvimento, neoplasias, traumas e condições inflamatórias (MORI et al., 1995). Sintomas como vômitos, hipoatividade e disfagia são comuns em crianças com hidrocefalia (NASCIMENTO, 2017), e estes podem interferir no estado nutricional.

A microcefalia é definida como 2 desvios padrão da circunferência da cabeça occipitofrontal abaixo da média para sexo, idade e etnia. A incidência de microcefalia primária em todo o mundo varia de 1,3 a 150 por 100.000 nascidos vivos (PASSEMARD; KAINDL; VERLOES, 2013).

Por se tratar de deformidades corporais, a avaliação antropométrica nessas crianças e adolescentes baseada somente na análise dos parâmetros resultantes de peso e altura não são adequadas, podendo subestimar ou superestimar o diagnóstico de desnutrição nesses pacientes. Entretanto, não foram encontrados estudos com a utilização da circunferência do braço em crianças e adolescentes com hidrocefalia e microcefalia, sendo necessárias novas investigações para avaliar o papel da CB na avaliação nutricional desta população.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio desta revisão integrativa, buscou-se verificar os benefícios e limitações da utilização da circunferência do braço como indicador de desnutrição em crianças e adolescentes com doenças crônicas.

Diversos estudos encontrados apresentaram pequeno tamanho amostral, então os resultados devem ser interpretados com cautela. Além disso, as medidas antropométricas tradicionais não são padrão ouro para realizar a comparação com a CB no diagnóstico nutricional, pois assumem que as proporções corporais são equivalentes às de crianças hígdas, o que não ocorre nas patologias estudadas.

Esta síntese de artigos demonstrou que a circunferência do braço pode ser um bom indicador antropométrico de desnutrição, com a vantagem de ter baixo custo, ser facilmente aferida e interpretada.

A desnutrição foi associada ao maior abandono do tratamento, maior chance de complicações infecciosas e menor sobrevida em crianças com câncer.

O diagnóstico de desnutrição através da CB teve relação com maior permanência na UTIP e piora de exames bioquímicos para teste de função hepática nas crianças com hepatopatias, e quando diagnosticada em conjunto com outros indicadores também apresentou relação com maior tempo de internação.

Em crianças com paralisia cerebral, a desnutrição, detectada através dos parâmetros tradicionais, foi associada a um aumento do risco de comorbidades, ocorrência de pneumonia, úlceras de pressão e fratura óssea patológica.

Supõe-se que a circunferência do braço é um parâmetro que pode auxiliar na identificação de desnutrição em crianças e adolescentes com doenças crônicas, visto que existem fatores que causam a interferência do peso ou da altura nesses pacientes. As evidências sugerem ainda que a inclusão da dobra cutânea tricipital e da circunferência muscular do braço na avaliação aumenta ainda mais a identificação de déficits nutricionais em crianças com limitação da aferição do peso e altura. O uso dessa medida em crianças com câncer, doenças hepáticas e paralisia cerebral é mais comum e tem sido investigado através das pesquisas, porém os estudos sobre o tema são escassos em crianças com hidrocefalia e microcefalia.

Diante dos resultados encontrados, conclui-se que o acréscimo da antropometria braquial na avaliação pode identificar mais pacientes desnutridos, dentre essas medidas a circunferência do braço tem menor custo e mais fácil aplicação, sendo menos provável o erro de aferição e interpretação. Além disso, é um bom indicador para acompanhamento nutricional, considerando que pode ser utilizada mesmo em situações de pior estado clínico dos pacientes por necessitar de menos manipulação destes. Porém, em algumas situações clínicas avaliadas, os estudos sobre o tema são escassos, sendo necessário o preenchimento desta lacuna na literatura para melhor validação deste indicador na avaliação nutricional pediátrica.

## REFERÊNCIAS

ABDEL-RAHMAN, Susan M.; BI, Charlie; THAETE, Kristi. Construction of Lambda, Mu, Sigma Values for Determining Mid-Upper Arm Circumference z Scores in U.S. Children Aged 2 Months Through 18 Years. **Nutrition in Clinical Practice**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 68–76, 2017. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1177/0884533616676597>>

ABDELHADI, Ruba A. et al. Characteristics of hospitalized children with a diagnosis of malnutrition: United States, 2010. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, [s. l.], v. 40, n. 5, p. 623–635, 2016.

BARSHEES, Neal R. et al. Impact of Pretransplant Growth Retardation in Pediatric Liver Transplantation. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, [s. l.], v. 43, n. 1, p. 89–94, 2006. Disponível em: <<http://journals.lww.com/00005176-200607000-00015>>

BRASIL. **Manual de atendimento da criança com desnutrição grave em nível hospitalar**. [s.l.: s.n.]. v. 1

BROOKS, Jordan et al. Low Weight, Morbidity, and Mortality in Children With Cerebral Palsy: New Clinical Growth Charts. **PEDIATRICS**, [s. l.], v. 128, n. 2, p. e299–e307, 2011. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2010-2801>>

CASELLI, Thaisa Barboza et al. Assessment of nutritional status of children and adolescents with Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy. [s. l.], v. 1220, p. 201–205, 2017.

CHIABI, Andreas et al. Weight-for-Height Z Score and Mid-Upper Arm Circumference as Predictors of Mortality in Children with Severe Acute Malnutrition. **Journal of Tropical Pediatrics**, [s. l.], v. 63, n. 4, p. fmw083, 2017. Disponível em: <<https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fmw083>>

CONNOR, Nicholas E.; MANARY, Mark J. Monitoring the Adequacy of Catch-Up Growth Among Moderately Malnourished Children Receiving Home-Based Therapy Using Mid-Upper Arm Circumference in Southern Malawi. **Maternal and Child Health Journal**, [s. l.], v. 15, n. 7, p. 980–984, 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s10995-010-0569-8>>

CROSSETTI, Maria da Graça Oliveira. REVISÃO INTEGRATIVA DE PESQUISA NA ENFERMAGEM O RIGOR CIENTIFICO QUE LHE É EXIGIDO. [s. l.], v. 33, n. 2, p. 8–9, 2012.

DA SILVA, Francislaine Veiga et al. Nutritional evaluation of children with chronic cholestatic disease. **Jornal de Pediatria**, [s. l.], v. 92, n. 2, p. 197–205, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2015.07.006>>

DALE, Nancy M. et al. Using Mid-Upper Arm Circumference to End Treatment of Severe Acute Malnutrition Leads to Higher Weight Gains in the Most Malnourished Children. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. e55404, 2013. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0055404>>

DEL ÁGUILA, Aníbal; ÁIBAR, Patricia. Características nutricionales de niños con parálisis cerebral. ARIE - Villa El Salvador, 2004. **Anales de la Facultad de Medicina**, [s. l.], v. 67, n. 2, p. 108, 2013. Disponível em: <<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/1248>>

DEVI, R. Usha et al. **Epidemiological and Clinical Profile of Hospitalized Children with Moderate and Severe Acute Malnutrition in South India** **Indian Journal of Pediatrics**, 2015.

DORNELLES, Cristina Toscani Leal et al. TERAPIA NUTRICIONAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM CIRROSE: UMA VISÃO ATUAL. **Rev. HCPA & Fac. Med. Univ. Fed. Rio Gd. do Sul**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 140–152, 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/12297/8895>>

DORNELLES, Cristina Toscani Leal et al. Risco nutricional e desnutrição em crianças e adolescentes com cirrose: o papel da avaliação nutricional. **Rev. AMRIGS**, [s. l.], n. January, p. 51–56, 2012.

EL KOOFY, Nehal et al. Anthropometric, biochemical and clinical assessment of malnutrition among Egyptian children with chronic liver diseases: a single institutional cross-sectional study. **BMC Gastroenterology**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 223, 2019. Disponível em: <<https://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12876-019-1145-3>>

ESPGHAN. Recommendations for Nutritional Management of Children with Neurological Impairment ( NI ). [s. l.], 2019.

FERNANDEZ, M. A. L.; DELCHEVALERIE, Pascale; VAN HERP, M. Accuracy of MUAC in the Detection of Severe Wasting With the New WHO Growth Standards. **PEDIATRICS**, [s. l.], v. 126, n. 1, p. e195–e201, 2010. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2009-2175>>

FIORENTINO, Marion et al. Current MUAC Cut-Offs to Screen for Acute Malnutrition Need to Be Adapted to Gender and Age: The Example of Cambodia. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. e0146442, 2016. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0146442>>

Frisancho AR. Anthropometric Standards for the assessment of growth and nutritional status. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1990. 189p.

GARENNE, Michel et al. Adequacy of child anthropometric indicators for measuring nutritional stress at population level: a study from Niakhar, Senegal. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 16, n. 9, p. 1533–1539, 2013. Disponível em: <[https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S136898001200448X/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S136898001200448X/type/journal_article)>

GARÓFOLO, Adriana; LOPEZ, Fábio Ancona; PETRILLI, Antonio Sérgio. High prevalence of malnutrition among patients with solid non-hematological tumors as found by using skinfold and circumference measurements. **Sao Paulo Medical Journal**, [s. l.], v. 123, n. 6, p. 277–281, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-31802005000600005&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-31802005000600005&lng=en&tlng=en)>

GÖKÇEBAY, Dilek Gürlek et al. Assessment of Nutritional Status in Children with Cancer and Effectiveness of Oral Nutritional Supplements. **Pediatric Hematology and Oncology**, [s. l.], v. 32, n. 6, p. 423–432, 2015.

GOOSSENS, Sylvie et al. Mid-Upper Arm Circumference Based Nutrition Programming: Evidence for a New Approach in Regions with High Burden of Acute

Malnutrition. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 7, n. 11, p. e49320, 2012. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0049320>>

GRELLETY, Emmanuel; GOLDEN, Michael H. Severely malnourished children with a low weight-for-height have similar mortality to those with a low mid-upper-arm-circumference: II. Systematic literature review and meta-analysis. **Nutrition Journal**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 80, 2018. Disponível em: <<https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-018-0383-5>>

GULATI, Sheffali; SONDHI, Vishal. Cerebral Palsy: An Overview. **The Indian Journal of Pediatrics**, [s. l.], v. 85, n. 11, p. 1006–1016, 2018. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s12098-017-2475-1>>

HURTADO-LÓPEZ, Erika F. et al. Liver Function Test Results Predict Nutritional Status Evaluated by Arm Anthropometric Indicators. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, [s. l.], v. 45, n. 4, p. 451–457, 2007. Disponível em: <<http://journals.lww.com/00005176-200710000-00011>>

ISANAKA, Sheila et al. Use of MUAC as the sole discharge criterion from community-based management of severe. **Maternal & Child Nutrition**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. e12688, 2019. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/mcn.12688>>

ISRAËLS, Trijn et al. Nutritional status at admission of children with cancer in Malawi. **Pediatric Blood & Cancer**, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 626–628, 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/pbc.21697>>

JAIN, Gaurav et al. The impact of nutritional status on the outcome of Indian patients undergoing neurosurgical shunt surgery. [s. l.], p. 944–949, 2007.

JELLIFE, Derrick Brian & World Health Organization. (1966). The assessment of the nutritional status of the community (with special reference to field surveys in developing regions of the world / Derrick B. Jelliffe ; prepared in consultation with twenty-five specialists in various countries. World Health Organization. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41780>

KAPIL, Umesh et al. Mid-upper arm circumference in detection of weight-for-height Z-score below -3 in children aged 6–59 months. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 21, n. 10, p. 1794–1799, 2018. Disponível em: <[https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980017004165/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980017004165/type/journal_article)>

KRICK, JACKIE et al. Pattern of Growth in Children with Cerebral Palsy. **Journal of the American Dietetic Association**, [s. l.], v. 96, n. 7, p. 680–685, 1996. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002822396001885>>

LAPIDUS, Nathanael et al. Prognostic Accuracy of WHO Growth Standards to Predict Mortality in a Large-Scale Nutritional Program in Niger. **PLoS Medicine**, [s. l.], v. 6, n. 3, p. e1000039, 2009. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1000039>>

LEITE, Jaqueline Maria Resende Silveira; PRADO, Gilmar Fernandes Do. Paralisia cerebral Aspectos Fisioterapêuticos e Clínicos. [s. l.], p. 1–5, 2004.

LEMOS, Priscila dos Santos Maia; DE OLIVEIRA, Fernanda Luisa Ceragioli; CARAN, Eliana Maria Monteiro. Nutritional status of children and adolescents at diagnosis of hematological and solid malignancies. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 420–423, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjhh.2014.06.001>>

LEONARD, M. et al. Nutritional status of neurologically impaired children: Impact on comorbidity. **Archives de Pédiatrie**, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 95–103, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.arcped.2019.11.003>>

LIFSON, Lauren F. et al. Nutritional status of children with Wilms' tumour on admission to a South African hospital and its influence on outcome. **Pediatric Blood & Cancer**, [s. l.], v. 64, n. 7, p. e26382, 2017. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/pbc.26382>>

MANSI, Yasmeeen et al. The Effect of Nutritional Status on Outcome of Hospitalization in Paediatric Liver Disease Patients. **JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH**, [s. l.], v. 10, n. 12, p. 1–5, 2016. Disponível em: <[http://jcd.r.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=12&page=SC01&issn=0973-709x&id=8956](http://jcd.r.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=12&page=SC01&issn=0973-709x&id=8956)>

MANTILLA-HERNÁNDEZ, Laura et al. Validez de la cinta braquial para detección de desnutrición aguda en niñas y niños entre 6 y 59 meses de edad en escenarios de emergencias y desastres. **Revista de Salud Pública**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 195–207, 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/35426>>

MEHTA, Nilesh M. et al. Defining Pediatric Malnutrition. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 460–481, 2013. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1177/0148607113479972>>

MELLO, Elza Daniel De. O que significa a avaliação do estado nutricional. **Jornal de Pediatria**, [s. l.], v. 78, n. 5, p. 357–358, 2002. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuário/Desktop/O que significa avaliação do estado nutricional.pdf](file:///C:/Users/Usuário/Desktop/O%20que%20significa%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20estado%20nutricional.pdf)>

MORI, Koreaki et al. Classification of hydrocephalus and outcome of treatment. [s. l.], v. 7604, n. 95, p. 338–348, 1995.

MOTA, Marília Alonso et al. Crianças com paralisia cerebral: concordância entre métodos de avaliação antropométrica. [s. l.], v. 32, n. 4, p. 420–426, 2012.

MRAMBA, Lazarus et al. A growth reference for mid upper arm circumference for age among school age children and adolescents, and validation for mortality: growth curve construction and longitudinal cohort study. **BMJ**, [s. l.], v. 358, p. j3423, 2017. Disponível em: <<http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.j3423>>

MWANGOME, Martha K. et al. Are diagnostic criteria for acute malnutrition affected

by hydration status in hospitalized children? A repeated measures study. **Nutrition Journal**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 92, 2011. Disponível em:

<<http://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/1475-2891-10-92>>

NASCIMENTO, Gabriela Freire da Silva. HIDROCEFALIA EM CRIANÇAS PORTADORAS DA SÍNDROME CONGÊNITA POR ZIKA VÍRUS: UMA SÉRIE DE CASOS. [s. l.], 2017.

O'BRIEN, Kieran S. et al. Comparison of anthropometric indicators to predict mortality in a population-based prospective study of children under 5 years in Niger.

**Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 538–543, 2020. Disponível em:

<[https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980019002520/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980019002520/type/journal_article)>

ONIS, M.; YIP, R.; MEI, Z. The development of MUAC-for-age reference data recommended by a WHO Expert Committee. **Bulletin of the World Health Organization**, [s. l.], v. 75, n. 1, p. 11–18, 1997.

PASSEMARD, SANDRINE; KAINDL, ANGELA M.; VERLOES, ALAIN. Microcephaly. [s. l.], v. 111, 2013.

PONS LEITE H, IGLESIAS SBOI. IN: OLIVEIRA FLC, PONS LEITE H, SARNI ROS, Palma D. Manual de Terapia Nutricional Pediátrica. **Manual de Terapia Nutricional Pediátrica**, [s. l.], 2014.

PRUDHON, Claudine et al. Proceedings of the WHO, UNICEF, and SCN Informal Consultation on Community-Based Management of Severe Malnutrition in Children.

In: FOOD AND NUTRITION BULLETIN 2006, **Anais...** [s.l: s.n.] Disponível em:

<<http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15648265060273S307>>

RAMACCIONI, Valeria et al. Nutritional Aspects of Chronic Liver Disease and Liver Transplantation In Children, **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition** : April 2000 - Volume 30 - Issue 4 - p 361-367

ROBERFROID, Dominique et al. Inconsistent diagnosis of acute malnutrition by weight-for-height and mid-upper arm circumference: contributors in 16 cross-sectional surveys from South Sudan, the Philippines, Chad, and Bangladesh.

**Nutrition Journal**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 86, 2015. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1186/s12937-015-0074-4>>

SACHDEVA, Sakshi et al. Mid-upper arm circumference v. weight-for-height Z- score for predicting mortality in hospitalized children under 5 years of age. **Public Health Nutrition**, [s. l.], v. 19, n. 14, p. 2513–2520, 2016. Disponível em:

<[https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980016000719/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1368980016000719/type/journal_article)>

SALA, Alessandra et al. Nutritional status at diagnosis is related to clinical outcomes in children and adolescents with cancer: A perspective from Central America.

**European Journal of Cancer**, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 243–252, 2012. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2011.06.006>>

SALA, Alessandra et al. Nutritional status at diagnosis is related to clinical outcomes in children and adolescents with cancer: A perspective from Central America.

**European Journal of Cancer**, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 243–252, 2012. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2011.06.006>>

SALA, Alessandra; PENCHARZ, Paul; BARR, Ronald D. Children, cancer, and nutrition? A dynamic triangle in review. **Cancer**, [s. l.], v. 100, n. 4, p. 677–687, 2004. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/cncr.11833>>

SAMSON-FANG, Lisa et al. Relationship of nutritional status to health and societal participation in children with cerebral palsy. **The Journal of Pediatrics**, [s. l.], v. 141, n. 5, p. 637–643, 2002. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347602001786>>

SÁNCHEZ, Milagros Pontiles De; SALIM, Alba Morón De; PERDOMO, Susan Darias. Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, [s. l.], v. 656, n. 3, p. 176–184, 2016.

SMITH, D. E.; STEVENS, M. C. G.; BOOTH, I. W. Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. **European Journal of Pediatrics**, [s. l.], v. 150, n. 5, p. 318–322, 1991. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/BF01955930>>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Avaliação nutricional da criança e do adolescente - Manual de Orientação**. [s.l: s.n.].

SOUZA, Marcela Tavares De; SILVA, Michelly Dias Da; CARVALHO, Rachel De. Revisão integrativa : o que é e como fazer. [s. l.], v. 8, p. 102–106, 2010.

SHAH, P. et al. Nutritional status at presentation, comparison of assessment tools, and importance of arm anthropometry in children with cancer in India. **Indian J Cancer** [serial online] 2015 [cited 2020 Dec 20];52:210-5 Disponível em: <https://www.indianjcancer.com/text.asp?2015/52/2/210/175838>

STEPHENS, Karen et al. Evaluating Mid-Upper Arm Circumference Z-Score as a Determinant of Nutrition Status. **Nutrition in Clinical Practice**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 124–132, 2018. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/ncp.10018>>

TADESSE, Amare et al. Comparison of Mid-Upper Arm Circumference and Weight-for-Height to Diagnose Severe Acute Malnutrition: A Study in Southern Ethiopia. **Nutrients**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 267, 2017. a. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-6643/9/3/267>>

TADESSE, Amare et al. Choosing Anthropometric Indicators to Monitor the Response to Treatment for Severe Acute Malnutrition in Rural Southern Ethiopia—Empirical Evidence. **Nutrients**, [s. l.], v. 9, n. 12, p. 1339, 2017. b. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-6643/9/12/1339>>

TAZI, Ilias et al. Nutritional status at diagnosis of children with malignancies in Casablanca. **Pediatric Blood & Cancer**, [s. l.], v. 51, n. 4, p. 495–498, 2008. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1002/pbc.21689>>

TEIXEIRA, Jéssica Socas; GOMES, Mirian Martins. Avaliação antropométrica de pacientes pediátricos com encefalopatia crônica não progressiva segundo diferentes métodos. [s. l.], v. 32, n. 3, p. 194–199, 2014.

TESSEMA, Masresha et al. **Routinely MUAC screening for severe acute malnutrition should consider the gender and age group bias in the Ethiopian nonemergency context** *PLoS ONE*, 2020.

The WHO Child Growth Standards. Geneva: World Health Organization. (Última atualização 08/2009; Citado em 10/2009). Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>

TROUGHTON, K. E. V; HILL, A. E. Relation between objectively measured feeding competence and nutrition in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 187–190, 2001. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2001.tb00185.x>

UTTERSON, Elizabeth C. et al. Biliary Atresia: Clinical Profiles, Risk Factors, and Outcomes of 755 Patients Listed for Liver Transplantation. **The Journal of Pediatrics**, [s. l.], v. 147, n. 2, p. 180–185, 2005. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347605006839>

VIANI, Karina et al. Nutritional status at diagnosis among children with cancer referred to a nutritional service in Brazil. **Hematology, Transfusion and Cell Therapy**, [s. l.], n. x x, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.04.008>

VILLARES, J. M. M. et al. Alimentación en el paciente con parálisis cerebral. **Acta Pediátrica Española**, [s. l.], v. 59, n. 1, p. 17–25, 2001.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, [s. l.], v. 52, n. 5, p. 546–553, 2005. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1524904207001816>

WHO; UNICEF. **Child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children: A Joint Statement by the World Health Organization and the United Nations Children’s Fund** WHO Press. [s.l: s.n.].

YAPRAK, Deniz Sül et al. Assessment of nutritional status in children with cancer: Significance of arm anthropometry and serum visceral proteins. **Pediatric Blood & Cancer**, [s. l.], v. 68, n. 1, p. 1–8, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pbc.28752>

ZAINAH, SH et al. Determinants of linear growth in Malaysian children with cerebral palsy. **Journal of Paediatrics and Child Health**, [s. l.], v. 37, n. 4, p. 376–381, 2001. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1440-1754.2001.00693.x>

ZAMBERLAN, Patrícia et al. Nutritional risk and anthropometric evaluation in pediatric liver transplantation. **Clinics**, [s. l.], v. 67, n. 12, p. 1387–1392, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3521800/?report=classic>

ZANINI, Graziela; CEMIN, Natália Fernanda; PERALLES, Simone Nique. PARALISIA CEREBRAL : causas e prevalências. [s. l.], v. 22, n. 3, p. 375–381, 2009.