

RESEARCH STUDY

Versi Bahasa

OPEN ACCESS

Perbandingan Kalkulasi Gizi Makro Anak Sakit Berdasarkan *Recommended Dietary Allowance* dan Angka Kecukupan Gizi di RSUP Sanglah Denpasar

Comparison of Macronutrients Calculation in Sick Children According to Recommended Dietary Allowance and Angka Kecukupan Gizi in Sanglah General Hospital, Denpasar

I Made Samitha Wijaya¹, I Gusti Lanang Sidiartha^{1*}, I Gusti Ayu Putu Eka Pratiwi¹, Ida Ayu Surya Agustini²¹Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia²Instalasi Gizi RSUP Sanglah Denpasar, Denpasar, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 19-01-2022

Accepted: 17-10-2022

Published online: 09-06-2023

***Koresponden:**

I Gusti Lanang Sidiartha

lanang_sidiartha@unud.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v7i2.2023.198-202

Tersedia secara online:[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**

Karbohidrat, Anak, Lemak, Gizi

ABSTRAK

Latar Belakang: Tatalaksana gizi yang optimal pada anak rawat inap sangat penting karena berhubungan dengan buruknya prognosis penyakit. Terdapat beberapa cara untuk menghitung kebutuhan gizi makro anak rawat inap diantaranya adalah sesuai Asuhan Nutrisi Pediatri (ANP) dan Angka Kecukupan Gizi (AKG).

Tujuan: Membandingkan asupan gizi makro sesuai dengan perhitungan yang ada pada Asuhan Nutrisi Pediatri dan Angka Kecukupan Gizi.

Metode: Penelitian observasional retrospektif dengan pendekatan potong lintang dikerjakan pada anak rawat inap usia 6 bulan sampai 18 tahun di Bangsal Anak RSUP Sanglah, Denpasar, Bali periode Januari sampai Desember 2020. Perhitungan kebutuhan gizi makro meliputi karbohidrat, lemak dan protein pada anak rawat inap selama dalam perawatan sesuai dengan ANP kemudian dibandingkan dengan tabel AKG sesuai kelompok usia dan jenis kelamin anak. Perbedaannya dianalisis dengan uji t berpasangan dengan tingkat kemaknaan $\alpha < 0,05$.

Hasil: Total 97 subjek dianalisis yang terdiri dari 52 laki (53,6%) dan 45 perempuan (46,4%). Mayoritas subjek berusia diatas 5 tahun (58,8%), status gizi baik (49,5%), penyakit akut (60,8%) dan dirawat kurang dari 7 hari (66%). Rerata perhitungan kebutuhan gizi makro sesuai ANP dan AKG adalah 162,3 g dan 250 g untuk karbohidrat ($p < 0,001$), 56,2 g dan 65,9 g untuk lemak ($p < 0,001$) dan 60,9 g dan 40 g untuk protein ($p < 0,001$).

Kesimpulan: Anak rawat inap cenderung mendapatkan asupan protein signifikans lebih tinggi, sedangkan asupan karbohidrat dan lemak lebih rendah. Hal ini sesuai dengan tatalaksana gizi pada anak sakit yang memerlukan protein lebih tinggi.

PENDAHULUAN

Tatalaksana gizi optimal pada anak sakit rawat inap sangat penting karena berhubungan dengan prognosis penyakit yang buruk. Beberapa publikasi menyebutkan bahwa malnutrisi rumah sakit berhubungan dengan perawatan lebih lama, biaya perawatan lebih tinggi, komplikasi medis lebih banyak dan angka mortalitas lebih tinggi¹⁻³. Oleh karena itu diperlukan tatalaksana gizi yang optimal pada anak sakit selama dalam perawatan untuk memperbaiki prognosis penyakitnya.

Setiap anak sakit, apalagi yang memerlukan rawat inap berisiko mengalami malnutrisi. Insidens malnutrisi di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Sanglah Denpasar, Bali bervariasi antara 17% sampai 30%^{4,5}. Insidennya masih tinggi sehingga memerlukan penanganan gizi yang optimal. Malnutrisi rumah sakit disebabkan karena berbagai mekanisme seperti asupan gizi menurun akibat anoreksia, kebutuhan gizi meningkat

akibat inflamasi, dan gangguan penyerapan gizi akibat disfungsi saluran cerna. Kombinasi dari berbagai mekanisme tersebut berhubungan dengan penyakit yang mendasarinya (*disease-related malnutrition*) yang memerlukan tatalaksana gizi optimal⁶.

Tatalaksana gizi untuk mencegah dan mengobati malnutrisi pada anak sakit selama dalam perawatan seringkali mengalami hambatan. Kondisi ini menyebabkan asupan gizi menjadi tidak optimal. Ada beberapa alasan diantaranya adalah prosedur diagnostik yang mengharuskan anak berpuasa dan toleransi terhadap makanan yang diberikan tidak baik misalnya anak mengalami mual, muntah atau diare setelah diberikan tatalaksana gizi⁷. Untuk mengatasi berbagai hambatan ini diperlukan cara perhitungan gizi dan pemilihan jenis makanan yang benar sesuai dengan kondisi penyakit yang diderita oleh anak.

Saat ini, di RSUP Sanglah Denpasar, Bali perhitungan gizi untuk tatalaksana anak sakit sesuai

dengan rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) yang tercantum dalam Asuhan Nutrisi Pediatrik (ANP)⁸. Ada 5 langkah dalam ANP yaitu penilaian status gizi, penentuan kebutuhan gizi, penentuan cara pemberian gizi, penentuan jenis makanan dan pemantauan serta evaluasi⁸. Penentuan kebutuhan gizi, termasuk gizi makro (karbohidrat, lemak, protein) pada ANP sesuai dengan *Recommended Dietary Allowance* (RDA). Selain itu, di Indonesia juga terdapat cara untuk menentukan kebutuhan gizi makro sesuai dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) seperti yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perhitungan gizi makro (karbohidrat, lemak dan protein) anak sakit di RSUP Sanglah Denpasar, Bali sesuai RDA dengan perhitungan gizi makro AKG.

METODE

Rancangan penelitian adalah observasional retrospektif dengan pendekatan potong lintang. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang dikumpulkan dari catatan medis pasien rawat inap di bangsal anak, RSUP Sanglah Denpasar, Bali pada periode Januari sampai Desember 2020. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dan ijin dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar, Bali Nomor 516/UN14.2.2.VII.14/LT/2021.

Kriteria inklusi adalah pasien anak usia 6 bulan sampai 18 tahun yang dirawat di bangsal anak RSUP Sanglah Denpasar, Bali pada periode Januari sampai Desember 2020. Pasien yang dirawat lebih dari satu kali selama dalam periode penelitian digunakan data yang pertama kali. Kriteria eksklusi adalah pasien yang dirawat di ruang perawatan intensif dan/atau data yang tidak lengkap pada catatan medis pasien. Data yang dikumpulkan dari catatan medis pasien adalah usia, jenis kelamin, berat badan, panjang badan atau tinggi badan, diagnosis penyakit, lama perawatan, dan perhitungan kebutuhan karbohidrat, lemak dan protein dalam 24 jam pertama masuk rumah sakit.

Proses penimbangan berat badan dan pengukuran panjang atau tinggi badan di RSUP Sanglah Denpasar, Bali sesuai dengan pedoman dari *World Health Organization* (WHO)⁹. Status gizi ditentukan berdasarkan klasifikasi WHO menggunakan indikator *body mass index* (BMI) menurut umur yaitu *BMI-for-age* < -2SD sebagai gizi kurang, *BMI-for-age* > 2SD sebagai *overweight/obesitas*, dan *BMI-for-age* ± 2SD sebagai gizi baik¹⁰. Rumus BMI adalah berat badan dalam kilogram dibagi kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m²). Hasil perhitungan BMI kemudian diplot pada grafik BMI WHO sesuai usia dan jenis kelamin anak. Penggunaan standar WHO karena sudah diadopsi oleh Indonesia sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 tahun 2020 (PMK 2/2020). Penggunaan indikator BMI menurut umur untuk menentukan status gizi karena dapat digunakan pada anak usia 0-18 tahun sesuai dengan PMK

2/2020. Pengelompokan penyakit berdasarkan diagnosis menjadi akut apabila berlangsung kurang dari 3 bulan, sedangkan kronis apabila berlangsung lebih dari 3 bulan¹¹.

Perhitungan kebutuhan karbohidrat, lemak dan protein yang ada pada catatan medis pasien adalah berdasarkan RDA dengan komposisi 45-50% karbohidrat, 35-40% lemak dan 11-15% protein dari kalori total^{12,13}. Data perhitungan kebutuhan karbohidrat, lemak dan protein tersebut kemudian dibandingkan dengan AKG menurut kelompok usia dan jenis kelamin pasien sesuai yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 28 tahun 2019.

Besar sampel dihitung berdasarkan rumus sampel tunggal dengan uji hipotesis yaitu $n = \left\{ \frac{(Z\alpha + Z\beta)s}{(Xa - Xo)} \right\}^2$. Peneliti ingin membuktikan perbedaan perhitungan asupan gizi makro di rumah sakit yang menggunakan RDA dengan standar AKG 2019. Dengan α 0,05, power 80%, simpang baku asupan protein 13,7 g dari publikasi sebelumnya¹⁴ dan perbedaan rerata asupan protein sebesar 5 g, maka besar sampel minimal adalah 59 subjek. Analisis statistik menggunakan program SPSS 20.0. Perbedaan kalkulasi gizi makro berdasarkan RDA dan AKG 2019 diuji dengan Wilcoxon test yaitu uji beda rerata berpasangan dengan distribusi tidak normal dengan tingkat kemaknaan apabila nilai $p < 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama periode penelitian terdapat 97 subjek yang memenuhi kriteria penelitian, yang terdiri dari 52 subjek laki (53,6%) dan 45 subjek perempuan (46,4%). Sejak publikasi kami tahun 2008 sampai 2019, pasien anak yang dirawat lebih banyak laki dibandingkan perempuan^{4,5,14-15}. Hal ini kemungkinan disebabkan karena jenis kelamin laki lebih rentan terkena penyakit dibandingkan perempuan berkaitan dengan efek hormone reproduksi terhadap keseimbangan antara sel *T-helper-1* dan *T-helper-2*¹⁶.

Kelompok usia terbanyak adalah 6 tahun keatas yaitu sebesar 58,8%, sedangkan kelompok anak balita (bawah lima tahun) sebesar 41,2% dan 50%-nya pada kelompok anak baduta (bawah dua tahun). Penelitian kami sebelumnya mendapatkan hasil yang berlawanan yaitu lebih banyak subjek yang usianya lebih muda^{4,5,13}. Hal ini disebabkan karena perbedaan kelompok usia subjek, penelitian ini menggunakan subjek sampai usia 18 tahun, sedangkan penelitian sebelumnya ada yang subjeknya berusia sampai 5 tahun dan ada yang berusia sampai 12 tahun^{4,5,13}. Sejak beberapa tahun terakhir yang dimaksud anak sampai usia sebelum 18 tahun, sehingga dokter anak merawat pasien sampai usia sebelum 18 tahun. Hal ini yang menyebabkan subjek pada penelitian ini lebih banyak pada kelompok usia lebih tua. Karakteristik subjek selengkapnya terlihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

| Karakteristik | n (%) |
|-------------------|-----------|
| Kelompok usia | |
| 0-2 tahun | 20 (20,6) |
| 3-5 tahun | 20 (20,6) |
| 6-18 tahun | 57 (58,8) |
| Jenis kelamin | |
| Laki-laki | 52 (53,6) |
| Perempuan | 45 (46,4) |
| Status gizi | |
| Gizi kurang | 42 (43,3) |
| Gizi baik | 48 (49,5) |
| Obesitas | 7 (7,2) |
| Dasar penyakitnya | |
| Akut | 59 (60,8) |
| Kronis | 38 (39,2) |
| Lama rawat | |
| ≤ 7 hari | 64 (66,0) |
| >7 hari | 33 (34,0) |
| Total (N) | 97 |

Pada penelitian ini, subjek mendapatkan tatalaksana gizi makro sesuai dengan perhitungan RDA. Rerata hasil perhitungan gizi makro pada penelitian ini adalah 162,3 g karbohidrat (46,4% dari energi total), 56,2 g lemak (36,2% dari energi total), dan 60,9 g protein (17,4% dari energi total). Bila dibandingkan dengan perhitungan gizi makro sesuai AKG hasilnya adalah 250 g

karbohidrat (57% dari energi total), 65,9 g lemak (33,8% dari energi total), dan 40 g protein (9,1% dari energi total). Kalau diperhatikan maka pemberian protein pada pasien rawat inap secara signifikan lebih tinggi (Tabel 2). Begitu juga apabila dibedakan antara pasien laki dan perempuan, perhitungan protein juga signifikan lebih tinggi.

Tabel 2. Kalkulasi gizi makro berdasarkan RDA dan AKG sesuai jenis kelamin

| Gizi makro | RDA | AKG | Beda rerata (95%IK) | p-value |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|---------|
| Keseluruhan | | | | |
| Karbohidrat (g), median (min-mak) | 162,3 (26,8-271,0) | 250,0 (105,0-400,0) | -99,7 (-112,3; -87,2) | <0,001 |
| Lemak (g), median (min-mak) | 56,2 (8,0-159,0) | 65,9 (39,9-102,6) | -11,6 (-15,8; -7,4) | <0,001 |
| Protein (g), median (min-mak) | 60,9 (4,0-87,0) | 40,0 (15,0-75,0) | 16,9 (13,1-20,7) | <0,001 |
| Laki-laki | | | | |
| Karbohidrat (g), median (min-mak) | 154,0 (26,8-240,2) | 250,0 (105,0-400,0) | -103,7 (-118,8; -88,6) | <0,001 |
| Lemak (g), median (min-mak) | 56,2 (8,2-159,0) | 65,9 (39,9-102,6) | -10,1 (-16,2; -4,1) | <0,001 |
| Protein (g), median (min-mak) | 60,9 (4,0-87,0) | 40,0 (15,0-75,0) | 19,6 (15,2-24,1) | <0,001 |
| Perempuan | | | | |
| Karbohidrat (g), median (min-mak) | 174,9 (40,0-271,0) | 250,0 (105,0-400,0) | -95,1 (-116,4; -73,8) | <0,001 |
| Lemak (g), median (min-mak) | 56,7 (8,0-83,5) | 65,9 (39,9-102,6) | -13,3 (-19,3; -7,2) | <0,001 |
| Protein (g), median (min-mak) | 57,9 (9,6-87,0) | 40,0 (15,0-75,0) | 13,7 (7,2-20,3) | <0,001 |

AKG, angka kecukupan gizi; IK, interval kepercayaan; RDA, *recommended dietary allowance*.

Pasien anak usia 0,5 sampai 13 tahun menggunakan asupan protein untuk pertumbuhan sekitar 58% sedangkan pada usia 14-18 tahun menggunakan asupan protein untuk pertumbuhan sekitar 43%¹⁶. Apabila asupan protein tidak tercukupi maka akan terjadi katabolisme yang erat kaitannya dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas pasien, terutama pasien yang dirawat di ruang intensif¹⁷. Oleh karena itu, pasien rawat inap memerlukan asupan protein optimal dengan *protein energy ratio* (PER) yang lebih tinggi. Pada penelitian ini, pasien mendapatkan asupan protein dengan PER 17,4%, sedangkan menurut perhitungan AKG asupan protein sekitar 9,1%. Berdasarkan kelompok umur juga terbukti bahwa asupan protein signifikan lebih tinggi (Tabel 3). Pada anak sakit terjadi sintesis dan degradasi protein yang sangat cepat yang mengakibatkan penurunan *lean body mass* sehingga berisiko mengalami malnutrisi dan memperburuk

prognosis penyakit^{17,18}. Asupan protein yang optimal dapat mencegah penurunan *lean body mass* ini dan akan memperbaiki prognosis penyakitnya. Sebuah penelitian kohort multisenter melaporkan bahwa asupan protein lebih dari 60% dari target berhubungan dengan angka mortalitas yang lebih rendah¹⁹. Penelitian lain melaporkan bahwa asupan protein lebih dari 1,1 g/kg berat badan berhubungan dengan keseimbangan nitrogen yang positif dan angka mortalitas lebih rendah²⁰. Itulah beberapa bukti betapa pentingnya asupan protein yang optimal pada anak sakit rawat inap untuk memperbaiki prognosis penyakitnya.

Kelemahan penelitian ini adalah tidak mengevaluasi secara lebih rinci capaian asupan protein selama dalam perawatan di rumah sakit dan kemungkinan kelebihan asupan protein melalui pemantauan terjadinya uremia dan asidosis. Ini adalah penelitian pertama yang membandingkan perhitungan

kebutuhan gizi makro pasien anak rawat inap menggunakan RDA dan membandingkannya dengan perhitungan gizi makro menggunakan AKG. Kelebihan penelitian ini adalah menghitung kebutuhan gizi makro

secara individual sesuai dengan kondisi pasien saat ini, sehingga direkomendasikan penggunaan RDA untuk menghitung kebutuhan gizi makro pada pasien rawat inap.

Tabel 3. Kalkulasi gizi makro berdasarkan RDA dan AKG sesuai kelompok umur

| Kelompok umur | RDA | AKG | Beda rerata (95%IK) | p-value |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------|
| 0-2 tahun | | | | |
| Karbohidrat (g), median (min-mak) | 122,4 (26,8-220,0) | 215,0 (105,0-215,0) | 62,5 (31,6-93,4) | <0,001 |
| Lemak (g), median (min-mak) | 44,6 (8,2-80,3) | 52,7 (39,9-52,7) | 6,7 (-15,9-2,5) | 0,144 |
| Protein (g), median (min-mak) | 36,2 (7,0-87,0) | 20,0 (15,0-20,0) | 20,5 (9,6-31,5) | 0,001 |
| 3-5 tahun | | | | |
| Karbohidrat (g), median (min-mak) | 132,0 (28,0-240,2) | 215,0 (215,0-220,0) | 75,9 (49,9-101,9) | <0,001 |
| Lemak (g), median (min-mak) | 48,2 (8,0-79,6) | 52,7 (52,7-60,9) | 4,6 (-11,9-2,7) | 0,200 |
| Protein (g), median (min-mak) | 50,2 (4,0-76,3) | 20,0 (20,0-25,0) | 25,6 (17,2-33,9) | <0,001 |
| 6-18 tahun | | | | |
| Karbohidrat (g), median (min-mak) | 198,0 (64,9-271,0) | 300,0 (220,0-400,0) | 121,2 (106,7-135,6) | <0,001 |
| Lemak (g), median (min-mak) | 64,2 (18,8-159,0) | 78,2 (60,9-102,6) | 15,7 (9,8-21,7) | <0,001 |
| Protein (g), median (min-mak) | 60,9 (14,5-87,0) | 50,0 (25,0-75,0) | 12,6 (8,1-17,1) | <0,001 |

AKG, angka kecukupan gizi; IK, interval kepercayaan; RDA, *recommended dietary allowance*.

KESIMPULAN

Perhitungan kebutuhan protein signifikan lebih tinggi menggunakan RDA dibandingkan AKG, sebaliknya perhitungan kebutuhan karbohidrat dan lemak lebih rendah. Protein energi ratio yang diberikan lebih dari 10%, untuk mendukung peningkatan kebutuhan protein pada anak sakit. Komposisi gizi makro adalah 46,6% karbohidrat, 36,2% lemak dan 17,4% protein. Penggunaan RDA dalam penghitungan kebutuhan gizi makro pada pasien rawat inap lebih direkomendasikan karena perhitungannya individual sesuai dengan kondisi anak saat ini dan protein lebih tinggi untuk mendukung kebutuhan anak yang sedang sakit. Saran untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dampaknya terhadap prognosis penyakit.

ACKNOWLEDGEMENT

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada tim pengumpul data catatan medis pasien selama periode penelitian ini.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Semua penulis tidak memiliki *conflict of interest* terhadap artikel ini. Penelitian ini merupakan penelitian mandiri dari peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Suriadji, D., Wati, D. K., Sidiartha, I. G. L., Suparyatha, I. B. & Hartawan, I. N. B. Prevalence and Association of Cost and Hospital Malnutrition in Pediatric Intensive Care Unit Sanglah Hospital during 2015. *Crit. Care Shock* **20**, 10–16 (2017).
- Sudarmadji, S., Wati, D. K. & Sidiartha, L. Faktor Risiko pada Lama Rawat dan Luaran Pasien Perawatan di Unit Perawatan Intensif Anak RSUP Sanglah Denpasar. *Sari Pediatri*. **17**, 455 (2016).
- Artawan, A., Purniti, P. S. & Sidiartha, I. G. L. Hubungan antara Status Nutrisi dengan Derajat Keparahan Pneumonia pada Pasien Anak di RSUP Sanglah. *Sari Pediatri*. **17**, 418 (2016).
- Sidiartha, I. G. L. Insidens Malnutrisi Rawat Inap pada Anak Balita di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *Sari Pediatri*. **9**, 381 (2008).
- Sidiartha, I. G. L. Insidens Malnutrisi Rumah Sakit pada Anak di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. *J. Ilm. Kedokt. Med.* **43**, 15–18 (2012).
- Meyer, F. & Valentini, L. Disease-Related Malnutrition and Sarcopenia as Determinants of Clinical Outcome. *Visc. Med.* **35**, 282–290 (2019).
- Barker, L. A., Gout, B. S. & Crowe, T. C. Hospital malnutrition: Prevalence, identification and impact on patients and the healthcare system. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **8**, 514–527 (2011).
- Ikatan Dokter Anak Indonesia. Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia: Asuhan Nutrisi Pediatrik (Pediatric Nutrition Care). *Paediatric* **3**, 5–6 (2011).
- WHO. Training Course on Child Growth Assessment Job-aid – Weighing and Measuring a Child Weighing a child Using a Taring Scale. *Job aid* 0–3 (2004).
- World Health Organization. *Guideline: Assessing and Managing Children at Primary Health-Care Facilities to Prevent Overweight and Obesity in the Context of the Double Burden of Malnutrition Updates for the Integrated Management of Childhood Illness (IMCI)*. WHO (2017).
- Mehta, N. M. *et al.* Defining Pediatric Malnutrition: A Paradigm Shift Toward Etiology-Related Definitions. *J. Parenter. Enter. Nutr.* **37**, 460–481 (2013).
- Palmer, S. *Recommended Dietary Allowances, Tenth Edition*. *European Journal of Clinical Nutrition* vol. 44 (1990).
- Elango, R., Humayun, M. A., Ball, R. O. & Pencharz, P. B. Protein Requirement of Healthy School-Age Children Determined by the Indicator Amino Acid Oxidation Method. *Am. J. Clin. Nutr.* **94**, 1545–1552 (2011).
- Sidiartha, I. G. L. *et al.* Association between Energy and Macronutrients Intake. 3–8.

15. Herlianto, B., Sidiartha, I. G. L. & Pratiwi, I. G. A. P. E. Validity of Pediatric Yorkhill Malnutrition Score to detect Pediatric Hospitalized Malnutrition. *Bali Med. J.* **8**, 78 (2019).
16. Muenchhoff, M. & Goulder, P. J. R. Sex Differences in Pediatric Infectious Diseases. *J. Infect. Dis.* **209**, (2014).
17. Coss-Bu, J. A., Hamilton-Reeves, J., Patel, J. J., Morris, C. R. & Hurt, R. T. Protein Requirements of the Critically Ill Pediatric Patient. *Nutr. Clin. Pract.* **32**, 128S-141S (2017).
18. Hudson, J. L., Baum, J. I., Diaz, E. C. & Børsheim, E. Dietary Protein Requirements in Children: Methods for Consideration. *Nutrients* **13**, (2021).
19. Mehta, N. M., Bechar, L. J., Zurakowski, D., Duggan, C. P. & Heyland, D. K. Adequate Enteral Protein Intake is Inversely Associated with 60-D Mortality in Critically Ill Children: A Multicenter, Prospective, Cohort Study. *Am. J. Clin. Nutr.* **102**, 199–206 (2015).
20. Hauschild, D. B., Ventura, J. C., Mehta, N. M. & Moreno, Y. M. F. Impact of the Structure and Dose of Protein Intake on Clinical and Metabolic Outcomes in Critically Ill Children: A Systematic Review. *Nutrition* **41**, 97–106 (2017).