

Sammendrag (Danish summary)

Baggrund

Millioner af børn i verden, hovedsageligt i ressourcetsvage miljøer i lav- og mellemindkomstlande, berøres af alvorlig akut underernæring (*severe acute malnutrition*, SAM). SAM bidrager væsentligt til dødeligheden blandt børn under 5 år. Dødeligheden er især høj blandt børn med ødemer, i den tidlige fase af behandlingen, hos børn med forstyrrelse af elektrolytbalance eller hjerteinsufficiens, og øges ofte af infektioner. Det forventes at man kan opnå en bedre effekt af behandlingen gennem øget viden om SAM, inklusive mekanismen bag ernæringsbetingede ødemer samt ved øget monitorering af hydreringsstatus under behandlingen. Bioimpedans anvendes i stigende grad blandt voksne patienter til måling af hydreringsstatus og som prædiktør for overlevelse, idet metoden anses for valid, er enkel at anvende og er non-invasiv. Der er dog begrænset kendskab til anvendeligheden af bioimpedans blandt børn med SAM.

Resultater

I artikel I præsenteres data fra 351 hospitalsindlagte børn med SAM og en median (interkvartil spændvidde) alder på 36 (24-60) måneder. Knap halvdelen (43,3 %) var piger, og 61,1 % havde ødemer ved indlæggelsen. Forekomsten af ødemer varierede med alder, og var højest blandt børn mellem 37 og 59 måneder, hvor 75 % af børnene havde ødemer. Forekomsten af infektioner var højere i den yngre aldersgruppe (under 5 år) end blandt de ældre børn (over 5 år), (33 % vs. 8,9 %, $p < 0,001$). I den yngre aldersgruppe fandt vi endvidere bemærkelsesværdigt færre infektioner hos børn med ødemer (25,2 %) end hos børn uden ødemer (45,1 %, $p = 0,001$). I aldersgruppen ældre end 5 år, hvor der var lavere forekomst af infektioner, var der ikke signifikant forskel på forekomsten af infektioner hos børn med og uden ødemer (5,5 % vs 14,3 %, $p = 0,17$). I den yngste aldersgruppe forekom ødemer mindre hyppigt hos børn der havde tuberkulose (OR = 0,20; 95 % CI: 0,06; 0,70) eller diarré (OR = 0,40; 95 % CI: 0,21; 0,73).

I artikel II sammenlignede vi estimater for total mængde kropsvand (*total body water*, TBW) baseret på deuteriumfortyndingsprincippet med TBW estimeret ved bioimpedans analyse (BIA). Hertil anvendte vi data fra 35 børn med SAM (16 uden og 19 med ødemer). Den gennemsnitlige højde-for-alder z-score (HAZ) var sammenlignelig for børn med og uden

ødemer (gennemsnit \pm SD: $-3,9 \pm 2,8$ Z vs $-3,6 \pm 1,7$ Z). Impedansen (Z) var lavere hos børn med ødemer ($p < 0,001$), som således havde højere impedans indeks (H^2/Z , hvor H er højde) ved en given mængde TBW. Både ved 50 og 200 kHz var sammenhængen mellem H^2/Z og TBW stærkest blandt børn uden ødemer. Relationen mellem H^2/Z og TBW var sammenlignelig for 50 og 200 kHz, både blandt børn med og uden ødemer.

I artikel III præsenteres resultater fra bioimpedansvektoranalyse (BIVA) blandt 350 børn med SAM og sammenholdes med resultater fra 120 raske børn. Vi undersøgte anvendeligheden af rå bioimpedans (BI) værdier, dvs. resistens (R), reaktans (X_c) og fasevinkel (PA) til brug for monitorering af hydreringsstatus under behandling af børn med SAM. Børn med ødemer var mindre afmagrede end børn uden ødemer ($p < 0,001$), men på trods heraf afveg deres BI værdier mere fra raske børns (Hotelling's T^2 , $p < 0,05$). De gennemsnitlige værdier af BI vektorerne R/H og X_c/H ved behandlingsstart lå udenfor 95 % tolerance ellipsen for raske børn.

Vektorerne bevægede sig forskelligt under behandlingsforløbet for børn med ødemer (langs den lange akse af ellipsen) og for børn uden ødemer (langs den korte akse af ellipsen). Børn med ødemer havde et vægttab (ødemer), fulgt af en stærkere stigning af R/H end X_c/H . Efterfølgende vægtstigning var karakteriseret ved en langsommere stigning af både R/H og X_c/H . Børn uden ødemer havde en lineær vægtstigning gennem hele behandlingsforløbet, hvilket reflekteredes i en reduktion af R/H og en stigning af X_c/H . Disse ændringer var dog ikke statistisk signifikante. Blandt børn med ødemer var udgangsværdien af R/H lavere hos børn der døde, mens det var omvendt hos børn uden ødemer. Her var værdier af R/H højere blandt de børn, der døde.

Konklusion

Ernæringsbetingede ødemer var forbundet med færre infektioner og alder, hvilket indikerer at immunsystemet er involveret i dannelsen af ødemer. Denne sammenhæng skal bekræftes via biomarkører for immunitet eller studier af immunmodulerende faktorer. Overordnet set kunne bioimpedans indeks (H^2/Z) ikke anvendes til at estimere TBW akkurat hos børn med SAM, og det var specielt dårligt blandt børn med ødemer. De rå bioimpedansværdier viste sig derimod anvendelige til at differentiere mellem vævs- og hydreringsbetingede vægtændringer hos børn under behandling for SAM. Der var endvidere tegn på, at bioimpedansværdier muligvis kan anvendes som prognostiske indikatorer for overlevelse. Der er et stort potentiale

for kvalitativ anvendelse af bioimpedansværdier til monitorering af hydreringsstatus hos børn indlagt for behandling af SAM. BIVA er en lovende tilgang, og kan vise sig at være anvendelig til at monitorere hydreringsstatus såvel klinisk som i forskningsøjemed, især i kombination med andre kliniske parametre.