

COMPOZIȚIA CORPORALĂ LA COPIII CU BOALĂ MALIGNĂ

Asist. Univ. Dr. Mihaela Ioana Chinceșan, Prof. Dr. Maria Despina Baghiu,
Asist. Univ. Dr. Alina Grama, Conf. Dr. Oana Mărginean
Disciplina Pediatrie I, Universitatea de Medicină și Farmacie, Tg. Mureș

REZUMAT

Introducere. Statusul nutrițional, reprezentat de compoziția corpului, este un considerent important în tratamentul pacienților pediatrici oncologici deoarece influențează evoluția bolii.

Obiectiv. Ne-am propus să evaluăm comparativ statusul de nutriție la copiii cu boală malignă la momentul diagnosticării bolii față de copiii cu afecțiuni nononcologice.

Material și metodă. Am efectuat un studiu prospectiv pe un număr de 90 de copii internați în Clinica Pediatrie I Tg- Mureș în perioada noiembrie 2009 – iulie 2011. Copiii au fost împărțiți în două loturi: lotul I, reprezentat de copii cu boală malignă (35 copii) și lotul II – martor, reprezentat de copii cu diverse afecțiuni pediatrice (55 copii). Am efectuat măsurători antropometrice și biochimice: greutatea, înălțimea, indicele de masă corporală, perimetrul mediu al brațului, pliul cutanat tricipital, proteine totale și albumine serice, IGF-1, colesterol total, trigliceride și sideremie. Am urmărit comparativ parametrii antropometrici și biochimici la cele două loturi și am efectuat corelații statistice.

Rezultate. Greutatea și înălțimea copiilor din lotul I a fost mai mică față de lotul II, fără o diferență semnificativă statistic ($p > 0,05$). Am constatat o diferență semnificativă statistic în rândul parametrilor antropometrici ai brațelor: perimetrul mediu al brațului – MUAC (-1,58 DS la lotul I și -0,74DS la lotul II) cu $p = 0,022$ și pliul cutanat tricipital –TSF (-1,34 DS la lotul I și -0,76 DS la lotul II) cu $p = 0,05$. Urmărind parametrii biochimici, am observat o diferență semnificativă statistic ($p < 0,05$) între cele două loturi în ceea ce privește valoarea proteinelor totale, albuminele serice și IGF-1, sideremia și trigliceridele.

Concluzii. Studiul demonstrează că pacienții diagnosticați cu cancer prezintă status nutrițional precar față de pacienții nononcologici; parametrii antropometrici ai brațelor, corobați cu parametrii biochimici reflectă cel mai bine compoziția corporală.

Cuvinte cheie: copil, boală malignă, parametru antropometric, parametru biochimic

INTRODUCERE

Statusul nutrițional precar reprezentat de compoziția corporală reprezintă un considerent important în tratamentul pacienților pediatrici oncologici (1,2,3). Statusul nutrițional este legat de reducerea toleranței la chimioterapie, creșterea susceptibilității la infecții și un răspuns mai slab la tratament (4,5,6). Studii anterioare arată că în rândul copiilor care sunt atât malnutriți, cât și supraponderali, prognosticul este mai redus comparativ cu cei care sunt cu status nutrițional adecvat (4,5,7). Problemele nutriționale variază cu tipul de boală malignă și modalitățile de tratament. Încă sunt controversate în ceea ce privește criteriile utilizate pentru aprecierea

statusului de nutriție la copilul cu cancer (8). Măsurătorile antropometrice, corelate cu cele hematologice și biochimice, pot defini statusul nutrițional la acești pacienți.

Prevalența crescută a statusului nutrițional precar și impactul potențial asupra evoluției bolii maligne impun evaluarea regulată a statusului nutrițional la acești pacienți pediatrici pentru a asigura suportul nutrițional adecvat.

SCOP

În studiul de față ne propunem să evaluăm parametrii antropometrici și biochimici la copiii cu boală malignă comparativ cu copiii cu afecțiuni nonmaligne.

Adresa de corespondență:

Dr. Mihaela Ioana Chinceșan, Spitalul Clinic Județean de Urgență, Str. Gh. Marinescu Nr. 50, Tg-Mureș
e-mail: mchincesan@yahoo.com

MATERIAL ȘI METODĂ

Am efectuat un studiu prospectiv pe un număr de 90 de copii internați în Clinica Pediatrie I Tg. Mureș în perioada noiembrie 2009 – iulie 2011. Copiii au fost împărțiți în două loturi. Lotul I a fost reprezentat de copii nou diagnosticați cu boală malignă (35 copii – 28,88% dintre cazuri) și lotul II – martor, reprezentat de copiii cu diverse afecțiuni pediatrice: respiratorii, digestive și hematologice (55 copii – 61,12% dintre cazuri). Copiii cu alte boli cronice și malnutriție secundară au fost excluși din studiu. Parametrii antropometrici urmăriți au fost: greutate, înălțime, indicele de masă corporală, perimetrul mediu al brațului, pliul cutanat tricripital. Valorile acestor parametri au fost convertite în Deviații Standard pentru vârstă și sex utilizând curbele de creștere Switzerland Growth Chart 1989; s-au considerat valori normale valorile cuprinse între -2,5 și +2,5 DS.

Greutatea s-a măsurat cu un cântar electronic, după repausul alimentar nocturn, copilul fiind dezbrăcat. Înălțimea/lungimea s-a măsurat cu pedimetru, la copiii mai mici de 2 ani, iar la copilul cu vârsta peste 2 ani s-a măsurat cu stadiometru. Indicele de masă corporală s-a calculat utilizând raportul dintre greutatea exprimată în kilograme și pătratul înălțimii exprimată în metri (kg/m^2). Circumferința medie a brațului (Mid upper arm circumference – MUAC) a fost măsurată cu antebrațul drept relaxat și sprijinit pe trunchi; s-a marcat un punct la mijlocul distanței dintre procesul olecran al ulnei și procesul acromial al scapulei. O bandă de hârtie de măsurare am trecut-o în jurul brațului în dreptul punctului marcat. Rezultatul obținut s-a exprimat în cm. Pliul cutanat tricripital (Triceps skinfold thickness – TSF) l-am măsurat utilizând calibrorul digital (caliper). Pliul cutanat tricripital a fost măsurat în punctul de mijloc al feței posterioare a brațului, între capetele olecranului și procesul acromial, paralel cu axul longitudinal al brațului. Valoarea s-a exprimat în mm. MUAC măsoară masa musculară, iar TSF masa grăsoasă. Pentru o acuratețe mai mare, aceste măsurători antropometrice ale brațelor au fost efectuate în duplicat și am calculat media.

Parametrii biochimici urmăriți au fost: proteine totale și albumine serice, IGF-1, colesterol total, trigliceride și sideremie. Proteinele serice au fost considerate normale la valori de peste 6,4 g/dl, iar albuminele serice la valori mai mari de 3,5 g/dl. Concentrația Insulin-like growth factor I (IGF-1) a fost determinată prin metoda imunochimică cu detecție prin chemiluminescență. Nivelul plasmatic

al IGF-1 este abia detectabil la naștere, crește progresiv în timpul copilăriei, atingând o valoare maximă în timpul pubertății. Valoarea se exprimă în ng/ml (9). Valoarea colesterolului a fost considerată normală sub 170 mg/dl, iar valoarea trigliceridelor sub 130 mg/dl. Sideremia a fost considerată în limite normale între 5-20 ug/dl.

La cele două loturi de studiu am urmărit comparativ parametrii antropometrici și biochimici și am efectuat corelații statistice. Am utilizat valorile medii exprimate în deviații standard ale acestor parametri. Compoziția corporală a copiilor cu cancer și a copiilor din lotul de control a fost comparată utilizând testul student t. Valoarea semnificativă a fost la $p < 0,05$.

REZULTATE

Din cei 90 copii evaluați, 68,9% au fost de sex masculin și 31,1% de sex feminin. Vârsta copiilor a fost cuprinsă între 9-215 luni, cu o medie de vârstă de 94 luni.

Lotul I, constituit din 35 de copii, a fost reprezentat de pacienții internați în Compartimentul Hematooncologie Pediatrică al Cl. Pediatrie I și diagnosticați, cu diverse boli maligne: leucemii, limfoame și tumori solide. Caracteristicile antropometrice ale pacienților oncologici sunt ilustrate în Tabelul 1. Valorile medii (DS) ale parametrilor antropometrici au fost scăzute, însă indicatorii antropometrici ai brațelor au avut valori mult mai scăzute față de ceilalți parametri – greutate, înălțime și indicele de masă corporală.

TABELUL 1. Parametrii antropometrici la copiii din lotul I (DS)

Parametru antropometric (DS)	Minim	Maxim	Media
Greutate	-4,99	3,03	-0,8900
Înălțime	-3,12	3,03	-0,7963
Indice de masă corporală	-4,34	2,88	-0,6560
Perimetrul mediu al brațului	-3,63	6,30	-1,5849
Pliu cutanat tricripital	-3,06	3,64	-1,3471

Parametrii biochimici determinați au arătat valori scăzute ale proteinelor totale serice și ale IGF-1 și valori crescute ale sideremiei (Tabelul 2).

Lotul II, constituit din 55 de copii, a fost reprezentat de pacienți internați în Clinica Pediatrie I cu diverse afecțiuni: respiratorii, digestive și hematologice. Caracteristicile antropometrice ale pacienților din lotul II sunt ilustrate în Tabelul 3. Am observat valori medii ușor scăzute (DS) ale parametrilor antropometrici.

Valoarea medie a parametrilor biochimici determinați a fost în limite normale (Tabelul 4).

TABELUL 2. Parametrii biochimici la copiii cu boli maligne (valori medii și deviații standard)

Parametru biochimic	Minim	Maxim	Media	Deviație standard
Proteine totale g/dl	3,70	8,70	6,2766	0,96826
Albumine g/dl	2,8	5,0	3,765	0,5706
Colesterol mg/dl	77,6	209,0	146,316	35,2569
Trigliceride mg/dl	31,5	346,0	127,108	67,1900
Sideremie ug/dl	1	110	22,44	27,165
IGF1 ng/ml	25,0	662,0	95,006	122,3067

TABELUL 3. Parametrii antropometrici la copiii din lotul II (DS)

Parametru antropometric (DS)	Minim	Maxim	Media
Greutate	-2,95	3,76	-0,4604
Înălțime	-4,17	3,60	-0,4675
Indice de masă corporală	-6,42	2,61	-0,4038
Perimetrul mediu al brațului	-4,96	6,49	-0,7442
Pliu cutanat tricipital	-3,90	2,71	-0,7625

TABELUL 4. Parametrii biochimici la pacienții din lotul II (valori medii și deviații standard)

Parametru biochimic	Minim	Maxim	Media	Deviație standard
Proteine totale g/dl	5,9	9,2	7,235	0,6024
Albumine g/dl	3,5	5,3	4,205	0,4072
Colesterol mg/dl	108	221	150,13	26,306
Trigliceride mg/dl	29	193	80,98	29,589
Sideremie ug/dl	1,17	28,80	13,1031	5,52897
IGF1 ng/ml	25,0	372,0	114,769	86,7060

Urmărind comparativ la cele două loturi parametrii antropometrici și biochimici, am constatat următoarele (Tabelul 5): greutatea mai scăzută la lotul I (-0,89DS), față de lotul II (-0,46 DS), fără o diferență semnificativă statistic $p = 0,19$. Înălțimea copiilor din lotul I a fost mai mică (-0,79 DS), față de lotul II (-0,46DS) cu $p = 0,28$. Media indicelui de masă corporală nu a diferit semnificativ la cele două loturi de copii (-0,65 DS la lotul I și -0,4 DS la lotul

TABELUL 5. Comparația între compoziția corporală la pacienții din lotul I și lotul II

Parametru nutrițional	Valoare medie DS		Valoare p
	LOT I	LOT II	
Greutate DS	-0,8900	-0,4604	0,19
Înălțime DS	-0,7963	-0,4675	0,28
BMI DS	-0,6560	-0,4038	0,41
Perimetrul mediu al brațului DS	-1,5849	-0,7442	0,022
Pliu cutanat tricipital DS	-1,3471	-0,7625	0,05
Proteine totale g/dl	6,2766	7,235	0,0001
Albumine g/dl	3,765	4,205	0,0001
Colesterol mg/dl	146,316	150,13	0,55
Trigliceride mg/dl	127,108	80,98	0,0001
Sideremie ug/dl	22,44	13,1031	0,05
IGF1 ng/ml	95,006	114,769	0,02

II) cu $p = 0,41$. Am constatat o diferență semnificativă statistic în rândul parametrilor antropometrici ai brațelor: perimetrul mediu al brațului –MUAC (-1,58 DS la lotul I și -0,74 DS la lotul II) cu $p = 0,02$ și pliul cutanat tricipital –TSF (-1,34 DS la lotul I și 0,76 DS la lotul II) cu $p = 0,05$.

Urmărind comparativ parametrii biochimici la cele două loturi de pacienți, am observat că, în rândul pacienților cu boală malignă, atât proteinele serice totale, cât și albumina plasmatică și IGF-1 sunt semnificativ mai reduse față de pacienții cu afecțiuni nononcologice ($p < 0,05$). Colesterolul nu a prezentat valori semnificativ diferite la cele două loturi ($p = 0,55$). S-a constatat că sideremia și trigliceridele au fost semnificativ mai crescute la copiii cu cancer comparativ cu copiii fără afecțiuni oncologice ($p < 0,05$).

DISCUȚII

Statusul nutrițional precar are un impact negativ asupra evoluției bolii maligne și se asociază cu o morbiditate și mortalitate mai mare la copiii oncologici. Măsurătorile antropometrice reprezintă o metodă non-invazivă și ușor de aplicat pentru evaluarea stării nutriționale și, coroborate cu parametrii biochimici, pot defini statusul nutrițional la pacienții pediatriei oncologice (10).

Scopul studiului nostru a fost definirea compoziției corporale la un grup de copii nou diagnosticați cu diferite forme de cancer și urmărirea comparativă a parametrilor antropometrici și biochimici ale acestora față de copiii cu diverse afecțiuni pediatrie nononcologice. Greutatea și indicii de masă corporală sunt cel mai frecvent utilizate pentru aprecierea statusului nutrițional. Scorul Z pentru BMI s-a dovedit a fi indicele preferat la copiii cu cancer cu vârsta 10-18 ani comparativ cu alți indici de greutate (11). În studiul prezent, doar 8,57% dintre pacienții cu cancer au fost identificați ca având status nutrițional precar conform BMI-ului ($< -2,5DS$). Utilizând însă parametrii antropometrici ai brațelor, procentul copiilor cu deficit nutrițional a fost mult mai mare; astfel 37,14% dintre acești pacienți au avut MUAC $< -2,5DS$ și 25,71% au avut TSF $< -2,5 DS$. Deci putem spune că antropometria brațelor oferă acuratețe mai mare în aprecierea statusului nutrițional la copilul cu cancer față de greutate și înălțime. Multe studii au sprijinit utilizarea antropometriei brațelor, incluzând MUAC și TSF, ca indicatori potriviți ai compoziției corporale la pacienții oncologici pediatrie (12,13,14). Studiile au arătat că măsurătorile de greutate subestimează prevalența statusului nutrițional precar față de antropometria brațelor. Urmărind comparativ parametrii antropometrici

la copiii din lotul I față de copiii din lotul II, am constatat diferențe semnificative statistic privind MUAC și TSF, dar nu și privind greutatea, înălțimea și BMI-ul. Deși există numeroase metode pentru evaluarea compoziției corporale, majoritatea sunt prea scumpe și greu de aplicat. Antropometria brațelor este mai utilă în evaluarea statusului nutrițional, în special la copiii cu mase tumorale, care pot masca pierderea în greutate. TSF reflectă grăsimea corporală și MUAC reflectă masa musculară (15,16).

Proteinele viscerale sintetizate de către ficat sunt frecvent utilizate pentru evaluarea statusului nutrițional (17). Totuși, nici una dintre proteine nu poate fi privită ca un „standard de aur” întrucât concentrația lor este afectată de infecții sau procese catabolice (10). În studiul nostru, pacienții cu boală malignă au prezentat valori scăzute ale proteinelor serice totale, fiind semnificativ mai reduse față de al copiilor fără afecțiuni oncologice ($p = 0,0001$). Albumina este indicele biochimic cel mai utilizat pentru evaluarea nutrițională, deși valoarea este influențată de starea de hidratare, infecții și de funcția hepatică (10,18). Studiile efectuate demonstrează ca albumina la copiii cu cancer nu reflectă depleția masei corporale (19). Studiul prezent arătat că albumina serică nu este un indicator valid al statusului nutrițional precar la populația pediatrică cu cancer, valoarea fiind în limite normale, în ciuda parametrilor antropometrici scăzuți. Totuși, comparativ cu pacienții nononcologici, valoarea a fost semnificativ mai redusă ($p = 0,0001$). Insulin-like growth factor I (IGF-I) este un hormon polipeptidic; sintetizat predominant la nivelul ficatului, sub influența GH, reprezintă o polipeptidă formată din 70 aminoacizi. Statusul nutrițional influențează nivelul seric al IGF-1; astfel, concentrația serică a IGF-1 se reduce semnificativ în caz de deprivare

energetică și/sau proteică. Deprivarea nutrițională scade producția hepatică a IGF-1 prin diminuarea expresiei genei IGF-1(20). În studiul nostru, la pacienții oncologici, valoarea IGF-1 a fost semnificativ mai scăzută față de pacienții nononcologici ($p = 0,02$), reflectând afectarea nutrițională.

În caz de deprivare nutrițională, crește concentrația trigliceridelor serice și scade concentrația HDL-colesterol. Acestea sunt determinate de scăderea activității lipoproteinlipazei (10). Am constatat în prezentul studiu ca la copiii cu boală malignă, valoarea trigliceridelor este semnificativ mai crescută față de a copiilor nononcologici ($p = 0,0001$). Dar colesterolul nu diferă semnificativ la cele două loturi de copii ($p = 0,55$). Fierul seric a fost crescut la pacienții oncologici în momentul diagnosticării bolii, mai ales la cei cu leucemii. Valoarea a fost semnificativ mai mare decât a pacienților fără boală oncologică ($p = 0,05$). Creșterea valorii fierului seric la debutul leucemiei este datorată eritropoiezei ineficiente din cauza infiltrării măduvei osoase cu blasti, fierul seric rămânând nefolosit. În cazul bolnavilor cu tumori solide, măduva osoasă este intactă în lipsa metastazelor medulare.

CONCLUZII

Acest studiu demonstrează că pacienții diagnosticați cu cancer prezintă greutate, înălțime și indice de masă corporală similare cu ale pacienților fără afecțiune oncologică. Totuși, parametrii antropometrici ai brațelor și analizele biochimice indică că pacienții cu boală malignă au status nutrițional precar, care impune intervenție nutrițională pentru îmbunătățirea prognosticului. Suportul nutrițional este indicat pentru toți copiii care urmează tratament antineoplazic.

Body composition of children with malignant disease

Mihaela Ioana Chincesan, Maria Despina Baghiu, Alina Grama, Oana Marginean

1st Clinic of Pediatrics; University of Medicine and Pharmacy Tg. Mures, Romania

ABSTRACT

Background. Nutritional status, as represented by body composition, is an important consideration in the treatment of pediatric cancer patients because it is linked to poor outcomes.

Objective. We aimed to compare nutritional status with children with malignant disease at diagnosis as compared to children with nononcological disease.

Material and method: A prospective study was performed on 90 children hospitalized in the Pediatric Clinic I Tg. Mures, between November 2009 - July 2011. The children were divided into two groups: group 1, children with malignant disease (35 children) and group 2-control group, children with different pediatric diseases (55 children). We have done anthropometric and biochemical measurements: weight, height, body mass index, middle upper arm circumference, tricipital skin fold thickness, total serum protein and albumin, Insulin-like growth factor-1, total cholesterol, tryglicerides and sideremy. We studied the anthropometric and biochemical parameters compared to the two groups and performed statistical correlations.

Results. The weight and height of children in group I was much lower compared with group II, without statistically significant difference ($p > 0.05$). We also found a statistically significant difference among the anthropometric parameters of the arm: middle upper arm circumference – MUAC (-1.58 DS versus -0.74 DS) with $p = 0.022$ and tricipital skin fold thickness – TSF (-1.34 DS versus -0.74 DS) with $p = 0.05$. Regarding biochemical parameters, between the two groups, we observed a significant difference ($p < 0.05$) with the total serum protein and albumin, IGF-1, sideremy and tryglicerides.

Conclusions. This study showed that the children's group diagnosed with cancer has a poor nutritional status than the control group; the anthropometric parameters of the arm in conjunction with biochemical parameters best reflects the body composition.

Key words: child, malignant disease, anthropometric parameters, biochemical parameters

BACKGROUND

The nutritional status, as represented by body composition, is an important consideration in the treatment of pediatric cancer (1,2,3). Nutritional status is linked to a reduced tolerance for chemotherapy, increased susceptibility to infection, and a poorer clinical outcome (4,5,6). Previous studies have found that children who are either under – or overweight have a poorer prognosis compared with those who are well nourished (4,5,7). The nutritional problems vary with cancer type and treatment modality. There are still controversies regarding the criteria used to acclaim malnutrition in children with cancer (8).

Anthropometric measurements, correlated with the hematological and biochemical, can define the nutritional status in these patients. The high prevalence of poor nutritional status and the potential impact on malignant disease outcome requires regular assessment of the nutritional status of these pediatric patients to ensure adequate nutritional support.

OBJECTIVE

We aimed to compare anthropometric and biochemical parameters among children with malignant disease at diagnosis and children with nononcological disease.

MATERIAL AND METHOD

A prospective study was performed on 90 children hospitalized in the Pediatric Clinic I Tg. Mures, between November 2009 – July 2011. The children were divided into two groups: group 1: children with malignant disease (35 children) and group 2, the control group: children with different pediatric disease (55 children). Children with other chronic diseases and secondary malnutrition were excluded from the study. Anthropometric measurements: weight, height, body mass index, middle upper arm circumference, tricipital skin fold thickness were performed. The values of this parameters were converted in Standard Deviation for age and sex using Switzerland Growth Chart 1989; the normal values considered were between -2.5 and +2.5 SD.

The biochemical parameters used were: total serum protein and albumin, Insulin-like growth factor-1, total cholesterol, tryglicerides and sideremy. We studied the anthropometric and biochemical parameters compared to the two groups and performed statistical correlations.

Weight was measured with electronic scales, after fasting the night, with the child naked. Height/length were measured with pedometer, in children younger than 2 years and in children elder than 2 years were measured with stadiometer. Body mass

index was calculated using the ratio of weight in kilograms and the square of height expressed in meters (kg/m^2). MUAC (Mid-upper arm circumference) was measured as relaxed forearm resting on the trunk, has scored a point midway between the olecranon process of ulna and acromial process of scapula. A strip of measuring paper was passed around the arm to the right marked point. The value was expressed in cm. Tricipital skin folds thickness (TSF) was measured using digital caliper. TSF was measured at the midpoint of the back of the arm, between the olecranon and the acromial process ends, parallel to the longitudinal axis of the arm. The value was expressed in mm. MUAC measure muscular mass and TSF the fat mass. For greater accuracy, the anthropometric measurements were performed in duplicate and we calculated the average.

The biochemical parameters used were: total serum protein and albumin, Insulin-like growth factor-1 (IGF-1), total cholesterol, triglycerides and sideremia. Serum protein values were considered normal above 6.4 g/dl and serum albumin values above 3.5 g/dl. Concentration of Insulin-like growth factor I (IGF-I) was determined by immunochemical method with detection by chemiluminescence. Plasma levels of IGF-1 is barely detectable at birth, increases gradually during childhood, reaching a peak during puberty. The value is expressed in ng/ml (9). Cholesterol value was considered normal below 170 mg/dl and triglycerides value below 130 mg/dl. Sideremia was considered normal between 5-20 ug/dl.

We studied the anthropometric and biochemical parameters compared to the two groups and performed statistical correlations. We used the average values expressed in standard deviations of these parameters. Body composition of children with cancer and children in the control group was compared using Student t test. It was significant for p value <0.05.

RESULTS

Of the 90 evaluated children, 68.9% were male and 31.1% female. The age of children was between 9-215 months with an average age of 94 months. Group I, consisting of 35 children, was represented by patients hospitalized in the Hemato-oncology Department of Pediatric Clinic I, and diagnosed with different malignant diseases: leukemias, lymphomas and solid tumors. The anthropometric characteristics of cancer patients are shown in Table 1. The mean (SD) anthropometric parameters are low, but anthropometric indicators of arms have much lower values than other parameters: weight, height and body mass index. Biochemical parameters has shown low value of

serum protein and IGF-1 and high value of sideremia (Table 2).

TABLE 1. Anthropometric parameters of children in group I (SD)

Anthropometric parameter (SD)	Minimum	Maximum	Medium
Weight	-4.99	3.03	-0.8900
Height	-3.12	3.03	-0.7963
Body mass index	-4.34	2.88	-0.6560
Mid-upper arm circumference	-3.63	6.30	-1.5849
Tricipital skin folds thickness	-3.06	3.64	-1.3471

TABLE 2. Biochemical parameters of children in group I (medium value and standard deviation)

Biochemical parameter	Minimum	Maximum	Medium	Standard Deviation
Total protein g/dl	3.70	8.70	6.2766	0.96826
Albumin g/dl	2.8	5.0	3.765	0.5706
Cholesterol mg/dl	77.6	209.0	146.316	35.2569
Triglycerides mg/dl	31.5	346.0	127.108	67.1900
Sideremia ug/dl	1	110	22.44	27.165
IGF1 ng/ml	25.0	662.0	95.006	122.3067

Group II, consisting of 55 children, was represented by patients hospitalized in the Pediatric Clinic I with different diseases: respiratory, digestive and hematological. Anthropometric characteristics of group II patients are shown in Table 3. We have found that the main anthropometric parameters values were slightly lower. Medium values of biochemical parameters were within normal limits. (Table 4).

TABLE 3. Anthropometric parameters of children in group II (SD)

Anthropometric parameters (SD)	Minimum	Maximum	Medium
Weight	-2.95	3.76	-0.4604
Height	-4.17	3.60	-0.4675
Body mass index	-6.42	2.61	-0.4038
Mid-upper arm circumference	-4.96	6.49	-0.7442
Tricipital skin folds thickness	-3.90	2.71	-0.7625

We studied the anthropometric and biochemical parameters compared to the two groups and we found these (Table 5). We observed a lower weight at group I (-0.89 DS), compared with group II (-0.46 DS), without statistically significant difference $p = 0.19$. The height of children in group I was much lower (-0.79 DS) from group II (-0.46 DS) with $p = 0.28$.

TABLE 4. Biochemical parameters of children in group II (medium value and standard deviation)

Biochemical parameters	Minimum	Maximum	Medium	Standard Deviation
Total protein g/dl	5.9	9.2	7.235	0.6024
Albumin g/dl	3.5	5.3	4.205	0.4072
Cholesterol mg/dl	108	221	150.13	26.306
Triglycerides mg/dl	29	193	80.98	29.589
Sideremy ug/dl	1.17	28.80	13.1031	5.52897
IGF1 ng/ml	25.0	372.0	114.769	86.7060

TABLE 5. Comparison between body composition in patients in both groups

Nutritional parameters	Mean SD-score		p-value
	Group I	Group II	
Weight SD	-0.8900	-0.4604	0.19
Height SD	-0.7963	-0.4675	0.28
BMI SD	-0.6560	-0.4038	0.41
Mid-upper arm circumference SD	-1.5849	-0.7442	0.022
Tricipital skin folds thickness SD	-1.3471	-0.7625	0.05
Total protein g/dl	6.2766	7.235	0.0001
Albumin g/dl	3.765	4.205	0.0001
Cholesterol mg/dl	146.316	150.13	0.55
Triglycerides mg/dl	127.108	80.98	0.0001
Sideremy ug/dl	22.44	13.1031	0.05
IGF1 ng/ml	95.006	114.769	0.02

The medium value of body mass index was not significantly different in the two groups (-0.65 DS in group I and -0.4 DS in group II) with $p=0.41$. We also found a statistically significant difference among the anthropometric parameters of the arm: middle upper arm circumference-MUAC (-1.58 DS versus -0.74 DS) with $p = 0.022$ and tricipital skin fold thickness-TSF (-1.34 DS versus -0.74 DS) with $p = 0.05$.

Following biochemical parameters compared the two groups of patients, we found that among patients with malignant disease, total serum protein, serum albumin and IGF-1 are significantly lower than patients with nononcological disease ($p<0.05$). Cholesterol value was not significantly different in the two groups ($p=0.55$). It was found that sideremy and triglycerides were significantly higher in children with cancer compared with children without cancer ($p<0.05$).

DISCUSSION

Poorer nutritional status has a negative impact on the evolution of malignant disease; its incidence being associated with higher morbidity and mortality in case of children with cancer. Anthropometric measure-

ments are a noninvasive and easily applicable method for assessing nutritional status and in conjunction with biochemical parameters can define nutritional status in pediatric oncological patients (10).

The objective of this study is to define the body composition of a group of children newly diagnosed with different types of cancers and compare anthropometric and biochemical parameters between children with malignant disease at diagnosis and children with nononcological disease.

The use of weight and body mass index are the most frequently applied nutritional measurement. The BMI Z-score has been shown to be the preferred index in 10-18 year-old children with cancer when compared with other weight indices (11). In the present study, only 8.57% of the patients with cancer were identified as having a poor nutritional status according to BMI (<-2.5 DS). Using the anthropometric parameters of the arms, the percentage of children with nutritional deficiency was much higher; 37.14% of the children had their mid upper arm circumference <-2.5 SD and 25.71 % had their tricipital skin fold thickness <-2.5 SD. So, it can be concluded that these parameters reflect more accurately the nutritional status of cancer than just measuring the weight and height. Many studies have supported the use of arm anthropometry, including MUAC and TSF, as a preferred indicators of body composition in oncologically patients (12,13,14). Studies found that weight measurements underestimated the poor nutritional status according to arm anthropometry. Comparing anthropometric parameters in children in group I and in group II, we found a statistically significant differences among MUAC and TSF, but not with weight, height and BMI. Although there are many methods for assessing body composition, most are too expensive and impractical. Arm anthropometry is more useful in assessing nutritional status, especially in children with tumor masses, which may hide the weight loss. TSF reflects body fat and MUAC reflects the muscular mass (15,16).

Visceral proteins synthesized by the liver, are frequently used to assess nutritional status (17). However, none of the proteins can be consider as a "gold standard" because their concentration is affected by infections or catabolic processes (10). In our study, patients with cancer had low values of total serum protein and it was significantly lower than in children without oncological diseases ($p = 0.0001$). Albumin is the most common biochemical index to assess nutritional status although the value is influenced by hydration, infections and liver function (10,18).

Studies show that albumin don't reflect a depletion in body mass in children with cancer (19). The present study found that serum albumin was not a valid indicator of poor nutritional status in a pediatric oncological patients; it's value is within normal limits, despite the lower anthropometric parameters. However, compared with nononcological patients, the value was significantly lower ($p = 0.0001$). Insulin-like growth factor I (IGF-I) is a polypeptide hormone; it is predominantly synthesized in liver under the influence of growth hormone (hGH); it is a polypeptide consisting of 70 aminoacids (20). Nutritional status influences serum level of IGF-1; so protein-energy malnutrition cause low levels of IGF-1. Nutritional deprivation decreases hepatic production of IGF-1 by decreasing IGF-1 gene expression. In our study, with oncological patients, the IGF-1 was significantly lower than nononcological patients ($p = 0.02$), reflecting impaired nutrition. In case of nutritional deprivation, serum triglycerides concentration increases and HDL-cholesterol concentration decreases. This are caused by decreasing of lipoprotein lipase activity (10). In this study we found that for children with malignant disease, the value of triglycerides are significantly higher than in noncolo-

gical children ($p = 0.0001$). Yet the value of cholesterol is not significantly different in the two groups of children ($p = 0.55$). Sideremy was increased in oncological patients at diagnosis of the disease, especially those with leukemia. The value was significantly higher than in patients without oncological disease ($p = 0.05$). Increasing the serum iron value at the onset of leukemia is due to ineffective erythropoiesis due to bone marrow infiltration with blasts, serum iron remaining unused. In case of patients with solid tumors, the bone marrow is intact in the absence of bone marrow metastases.

CONCLUSIONS

This study showed that patients diagnosed with cancer have weight, height and body mass index the same as patients without cancer. However, anthropometric parameters of the arm and biochemical analyses denote that children with malignant disease have poor nutritional status which require nutritional intervention to improve their prognosis. Nutritional support is suggested for all children undergoing treatment of cancer.

REFERENCES

1. **Ladas E.J., Sachs N., Meacham L., et al.** – A multidisciplinary review of nutrition considerations in the pediatric oncology population. *Nutr Clin Pract* 2005; 20:377-393
2. **Ladas E.J., Sacks N., Brophy P., Rogers P.C.** – Standards of nutritional care in pediatric oncology. *Pediatr Blood Cancer* 2006; 46:339-344
3. **Rogers P.C., Melnick S.J., Ladas E.J., et al.** – Children's Oncology Group(COG) Nutrition Committee. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 50:447-450
4. **Reilly J.J., Odame I., McColl J.H., McAllister P.J., et al.** – Does weight for height have prognostic significance in children with acute lymphoblastic leukemia? *Am J Pediatr Hematol and Oncol* 1994; 16:225-230
5. **Viana M.B., Murao M., Ramos G., et al.** – Malnutrition as a prognostic factor in lymphoblastic leukaemia: a multivariate analysis. *Arch Dis Child* 1994; 71:304-310
6. **Lange B.J., Gerbing R.G., Feusner J., et al.** – Mortality in overweight and underweight children with acute myeloid leukemia. *JAMA* 2005; 293:203-211
7. **Khan A.U., Sheikh M.U., Interkhab K.** – Pre-existing malnutrition and treatment outcome in children with acute Lymphoblastic Leukaemia. *J Pak Med Assoc* 2006; 56:171-173
8. **Sala A., Pencharz P., Barr R.D.** – Children, cancer and nutrition-a dynamic triangle in review. *Cancer* 2004; 100(4):677-687
9. **Enberg H.K.G., Ritzén M., et al.** – Somatomedin A levels in serum from healthy children and from children with growth hormone deficiency or delayed puberty. *Acta Endocr* 1980; 94:155-65
10. **Bechard L.J., Duggan C.** – Cancer treatment. In: Duggan C., Watkins J.B., Walker W.A. Nutrition in pediatrics 4. Fourth Edition. BC Decker Inc Hamilton 2008:607-614
11. **Pietsch J.B., Ford C.** – Children with cancer: measurements of nutritional status at diagnosis. *Nutr Clin Pract* 2000;15 (4):185-188
12. **Smith D.E., Stevens M.C., Booth I.W.** – Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common mostly missed. *Eur J Pediatr* 1991; 150:318-322
13. **Garofolo A., Lopez F.A., Petrilli A.S.** – High prevalence of malnutrition among patients with solid non-hematological tumors as found by using skinfold and circumference measurements. *Sao Paulo Med J* 2005; 123:277-281
14. **Oguz A., Karadeniz C., Pelit M., Hasanoglu A.** – Arm anthropometry in evaluation of malnutrition in children with cancer. *Pediatr Hematol Oncol* 1999; 16:35-41
15. **Motil K.** – Sensitive measures of nutritional status in children in hospital and in the field. *Int. J. Cancer* 1998; 11 (Supplement):2-9
16. **Tolar M.T., et al.** – Nutritional Assessment of children with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs* 2009; 26 (4):186-197
17. **Pencharz P.B.** – Assessment of Protein Nutritional Status in Children. *Pediatr Blood Cancer* 2008; 50:445-446
18. **Heber D., Bowerman S.** – Nutrition and cancer treatment. In: Berdanier CD, Dwyer J, Feldman EB. Handbook of nutrition and food. Second Edition. Taylor & Francis Group 2008:1211-1221
19. **Merritt R.J., Kalsch M., Roux L.D., et al.** – Significance of hypoalbuminemia in pediatric oncology patients-malnutrition or infections? *J Parenter Enteral Nutr* 1985;9:303-306
20. **Houston M.S., Holly J.M.P., Feldman E.L.** – IGF and nutrition in health and disease. Totowa, New Jersey: Humana Press, 2005