

EPIDEMIOLOŠKE ZNAČAJKE AKUTNE LIMFOBLASTNE LEUKEMIJE U DJECE TUZLANSKE ŽUPANIJE

ADMIRA HADŽISELIMOVIĆ i HUSREF TAHIROVIĆ

Klinika za dječje bolesti, Univerzitetski klinički centar Tuzla, Tuzla, Bosna i Hercegovina

Istraživanje je poduzeto s ciljem da se utvrde epidemiološke značajke akutne limfoblastne leukemije (ALL) u djece u dobi od 0 do 14 godina u Tuzlanskoj županiji u razdoblju od 1. 1. 1995. do 31. 12. 2007. godine. Retrospektivnom studijom analizirana je medicinska dokumentacija Klinike za dječje bolesti UKC-a Tuzla (povijest bolesti i onkološki karton) djece oboljele od ALL kao i njihova dokumentacija medicinskih ustanova u kojima su bili na dodatnom dijagnostičko-terapijskom tretmanu. Podaci o populaciji djece po godinama za navedeno razdoblje dobijeni su iz Federalnog zavoda za statistiku. Na području Tuzlanske županije u navedenom je razdoblju od ALL oboljelo 41 dijete [27 (66,0%) muškog i 14 (34,1%) ženskog spola]. Prosječna stopa incidencije ALL za oba spola iznosila je 3,3/100.000 (2,3-4,4). Bila je viša u dječaka, a iznosila je 4,2/100.000, u odnosu na djevojčice (2,3/100.000). Najviša godišnja incidencija zabilježena je 2002. godine (7,6 /100.000). Autori zaključuju da dobiveni rezultati omogućavaju adekvatno sagledavanje epidemioloških pokazatelja ALL u djece na području Tuzlanske županije, koji mogu biti od koristi pri planiranju programa pedijatrijske zdravstvene zaštite na spomenutom području.

Ključne riječi: akutna limfoblastna leukemija, dijete, epidemiologija

Adresa za dopisivanje: Admira Hadžiselimović, mr. med. sc.
Klinika za dječje bolesti Tuzla
Hematoonkologija
Trnovac BB
75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina
Tel: 061/870-577
E-pošta: admira.hadziselimovic@live.com

UVOD

Iako su maligne bolesti u djece rijetke, ipak se one ne mogu zanemariti kao ozbiljan uzrok morbiditeta i mortaliteta, čak i danas, kada su dijagnostičke i terapijske mogućnosti daleko povoljnije nego ranije. Među malignim bolestima najčešća je akutna limfoblastna leukemija (ALL). Na nju otpada trećina djece oboljele od malignih bolesti s incidencijom u europske i američke bijele djece od 35 do 50 na milijun. Njena je etiologija multifaktorska, što bitno utječe na varijacije u incidenciji u različitim dijelovima svijeta. Bez obzira na to, porast ALL gledano u cjelosti evidentan je u posljednjih trideset godina. Među pokretačima te maligne bolesti, uz genetsku predispoziciju, najčešće se spominju ionizirajuće i neionizirajuće zračenje, kemikalije, lijekovi i virusi (1). Za razliku od incidencije malignih neoplazmi odraslih, koja naglo raste i povećava se s dobi, u djece postoji široki raspon i varijabilnost za vrijeme

rasta i razvoja, s dva tipična vrha u ranom djetinjstvu i adolescenciji (2). To potvrđuje podatak da je prema ukupnoj godišnjoj incidenciji od 165 slučajeva na milijun, incidencija najviša u djece mlađe od 5 godina i u adolescenata između 15 i 19 godina, 200 slučajeva na milijun. U djece dobi 5 do 9 godina te 10 do 14 godina godišnja incidencija je 110 odnosno 117 slučajeva na milijun (3).

Cilj rada bio je prikazati epidemiološke značajke ALL djece dobi od 0 do 14 godina na području Tuzlanske županije.

ISPITANICI I METODE

Područje istraživanja

Tuzlanska županija je administrativna jedinica Federacije Bosne i Hercegovine (BiH). Nalazi se u sje-

veroistočnom dijelu BiH i ima površinu 2649 km², s populacijom u 2007. godini od 502.862 stanovnika, od čega je 77019 djece u uzrastu od 0 do 14 godina.

Ispitanici

Ispitivanjem su bila obuhvaćena djeca oboljela od ALL, oba spola, uzrasta od 0 do 14 godina, koja su bila primljena u Kliniku za dječje bolesti Tuzla u razdoblju od 1. 1. 1995. do 31. 12. 2007. godine. Primarni izvor podataka bio je registar oboljelih od ALL u dobi od 0 do 14 godina po općinskim mjestima Tuzlanske županije, koji se nalazi u Klinici za dječje bolesti u Tuzli, a sekundarni, neovisni izvor podataka, bili su podaci o djeci oboljeloj od ALL u dobi od 0 do 14 godina u Tuzlanskoj županiji (TŽ) koji su bili evidentirani u Zavodu za zdravstvenu zaštitu TŽ. Nakon obrade spomenute dokumentacije, procijenjena kompletnost dobivenih podataka iznosila je 100%. U odnosu na dob, ispitanici su bili podijeljeni u sljedeće skupine: od 0 do 4, od 5 do 9 i od 10 do 14 godina.

Djeca obuhvaćena ovim istraživanjem upućivana su na liječenje u federalni centar FBiH, kao i izvan naše zemlje, tj. u inozemstvo. To se odnosi na djecu kod koje je trebalo provesti transplantaciju koštane srži iz skupine visokog rizika ili nakon relapsa bolesti. Dijagnoza bolesti u svih oboljelih postavljena je na našoj klinici. Zakonom obvezno prijavljivanje malignih bolesti provedeno je putem obrasca za prijavu Zavodu zdravstvene zaštite TŽ. Na Klinici za dječje bolesti u Tuzli postoji Registar za maligne bolesti. Osim epidemioloških značajki ALL u navedenom razdoblju istraživali smo kliničke karakteristike, vrijeme pojave relapsa kao i smrtnost od ALL. Iz tog smo razloga koristili povijest bolesti i onkološke kartone.

Metode

Retrospektivnom studijom analizirana je medicinska dokumentacija Klinike za dječje bolesti UKC-a Tuzla (povijest bolesti i onkološki karton) svakog pacijenta oboljelog od ALL kao i dokumentacija medicinskih ustanova u kojima su pacijenti bili na dodatnoj dijagnostici i/ili liječenju.

Statistička analiza

Ukupna stopa incidencije, te incidencija u odnosu na dob i spol izračunata je za razdoblje 1995.-2007. godina, kao broj oboljelih od ALL uzrasta od 0 do 14 godina na 100.000 djece istog uzrasta na području TŽ.

REZULTATI

Na području Tuzlanske županije u razdoblju od 1. 1. 1995. do 31. 12. 2007. godine od ALL oboljelo je 41 dijete [27 (66,0%) muškog i 14 (34,1%) ženskog spola]. Dob i spol pacijenata u vrijeme postavljanja dijagnoze prikazani su u tablici 1.

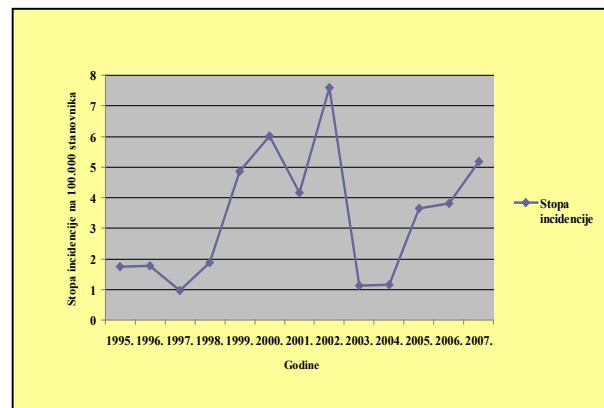
Tablica 1

Dob pacijenata u vrijeme postavljanja dijagnoze

Dobne skupine (god.)	Broj pacijenata (n)		
	Djevojčice	Dječaci	Ukupno
0-4	5	14	19
5-9	8	9	17
10-14	1	4	5
0-14	14	27	41

Ukupno gledano, najveći broj oboljele djece u odnosu na dob, bio je u dobnoj skupini od 0 do 4 godine, a najmanji u dobnoj skupini od 10 do 14 godina.

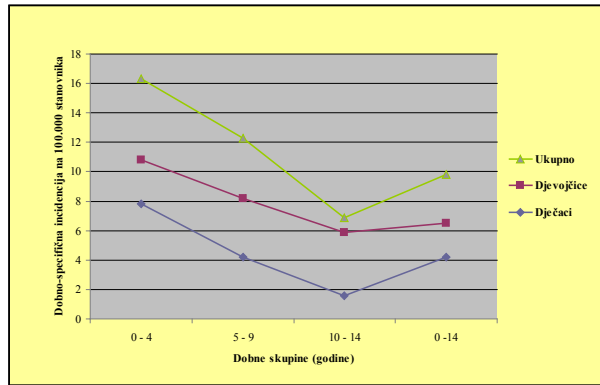
Na sl. 1 prikazana je stopa incidencije djece oboljele od ALL po godinama u promatranom razdoblju.



Sl. 1. Stopa incidencije djece oboljele od ALL po godinama u promatranom razdoblju

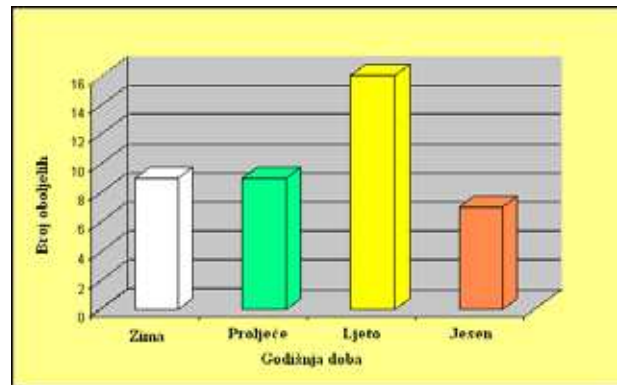
Od 1995. do 2000. godine bio je uočen lagani porast godišnje incidencije djece oboljele od ALL, zatim je u 2001. godini uslijedio lagani pad. Dominirajuća godina po incidenciji bila je 2002. (17,0%). Naredne dvije godine, tj. 2003. i 2004. godine, incidencija je naglo opala, da bi od 2005. godine ponovno bio izražen njen lagani porast koji se održavao i u 2007. godini.

Dobno-specifična stopa incidencije djece oboljele od ALL u TŽ prikazana je na sl. 2.



Sl. 2. Dobno-specifična stopa incidencije djece oboljele od ALL u TŽ

Na sl. 3 prikazana je učestalost obolijevanja od ALL u djece TŽ u odnosu na godišnja doba.



Sl. 3. Učestalost obolijevanja od ALL u djece TŽ u odnosu na godišnja doba

ALL je u dječaka najčešće dijagnosticirana u dobi od pet, a u djevojčica u dobi od šest godina. U predškolskoj dobi, tj. od 1. do 6. godine života, oboljelo je 26 djece. Poslije desete godine života oboljelo je petero djece.

U odnosu na godišnja doba najveći broj oboljelih bio je dijagnosticiran tijekom ljeta, dok je u proljeće, jesen i zimu učestalost bila prilično ujednačena. U tablici 2 prikazana je prosječna incidencija ALL u dobi od 0 do 14 godina u odnosu na dob i spol u razdoblju od 1995. do 2007. godine.

Tablica 2.

Prosječna incidencija ALL (1:100.000) u dobi od 0 do 14 godina u odnosu na dob i spol u razdoblju od 1995. do 2007. godine

Dobne skupine (godine)	Dječaci			Djevojčice			Ukupno		
	ALL (n)	Populacija	Stopa incidencije (95%CI)	ALL (n)	Populacija	Stopa incidencije (95%CI)	ALL (n)	Populacija	Stopa incidencije (95%CI)
0-4	14	179177	7,8 (4,3-13,1)	5	168480	3,0 (1,0-6,9)	19	347657	5,5 (3,3-8,5)
5-9	9	212707	4,2 (1,9-8,0)	8	199052	4,0 (1,7-7,9)	17	411759	4,1 (2,4-6,6)
10-14	4	250953	1,6 (0,4-4,1)	1	234691	0,4 (0,01-2,4)	5	485644	1,0 (0,3-2,4)
0-14	27	642837	4,2 (2,7-6,1)	14	602223	2,3 (1,2-3,9)	41	1245060	3,3 (2,3-4,4)

Prosječna stopa incidencije ALL u promatranom razdoblju za oba spola iznosila je 3,3/100.000 (2,3-4,4). U odnosu na dob, za oba spola, najviša prosječna incidencija bila je u dobnoj skupini od 0 do 4 godine 5,5/100.000 (3,3-8,5), a najniža u dobnoj skupini od 10 do 14 godina 1,0/100.000 (0,3-2,4). Prosječna incidencija ALL u dječaka iznosila je 4,2/100.000. Najviša je bila u dobnoj skupini od 0 do 4 godine (7,8/100.000), zatim u dobnoj skupini od 5 do 9 godina (4,2/100.000), a najniža u dobnoj skupini od 10 do 14 godina (1,6/100.000). Prosječna incidencija ALL u djevojčica iznosila je 2,3/100.000.

Najviša je bila u dobnoj skupini od 10 do 14 godina (4,26/100.000), zatim u dobnoj skupini od 5 do 9 godina (4,0/100.000), a najniža u dobnoj skupini od 0 do 4 godine (3,0/100.000). Statistički značajna razlika u incidenciji ALL između dječaka i djevojčica bila je u dobnoj skupini od 0 do 4 godine ($t = 1.77073$, $df = 96$; $P = 0,0399$), dok između ostalih dobni skupina nije bilo statistički značajne razlike. Međutim, ukupno gledano, stopa incidencije ALL bila je statistički značajno veća za dječake u odnosu na djevojčice ($t = 2,557$, $df = 96$; $P = 0,0061$).

U tablici 3 prikazana je godišnja incidencija ALL u dobi od 0 do 14 godine u razdoblju od 1995. do 2007. godine.

Tablica 3

Kretanje godišnje incidencije ALL u djece od 0 do 14 godina u razdoblju od 1995. do 2007. godine

Godine	Populacija od 0 do 14 godina	ALL (n)	Stopa incidencije (95% CI)
1995.	114192	2	1,8
1996.	112121	2	1,8
1997.	103229	1	1,0
1998.	106167	2	1,9
1999.	102896	5	4,9
2000.	99682	6	6,0
2001.	96247	4	4,2
2002.	92699	7	7,6
2003.	8944	1	1,1
2004.	85525	1	1,2
2005.	82015	3	3,7
2006.	78350	3	3,8
2007.	77019	4	5,2

U odnosu na promatrano razdoblje bio je uočen polagani porast godišnje incidencije ALL u djece od 0 do 14 godina od 1995. godine do 2000. godine, zatim je slijedio pad naredne godine, a nakon njega najviša godišnja incidencija 2002. godine (7,6/100.000). U iduće dvije godine tj. 2003. i 2004. bio je evidentan intenzivan pad godišnje incidencije ALL koji je iznosio 1,1/100.000 i 1,2/100.000. Sljedeće dvije godine ponovno se polagano povećala godišnja incidencija ALL koja se održala i u 2007. godini (5,2/100.000).

RASPRAVA

Na području TŽ u razdoblju od 1. 1. 1995. do 31. 12. 2007. godine od ALL je oboljelo 41 dijete. Odnos broja oboljelih dječaka prema broju oboljelih djevojčica bio je 1,9:1, tj. nešto veći u korist dječaka,

što potvrđuje postojanje genetske predispozicije, a ujedno ukazuje da je uz dob i spol jedan od čimbenika rizika za tu bolest.

Dobna distribucija oboljelih od ALL u našem istraživanju pokazala je specifičnosti koje su vezane za zemlje u razvoju. Iako je broj oboljelih malen u odnosu na ostale županije u FBiH, TŽ je po broju oboljelih od ALL među vodećima (4). Nešto manji broj dječaka oboljelih od ALL u odnosu na djevojčice bio je u istraživanjima Smitha i sur. (5) u kojih je taj odnos bio 1,4:1, dok je u istraživanju Chesella i sur. (6) bio još manji, tj. 1,2:1.

Najveći broj oboljelih u odnosu na dob bio je u dobnoj skupini od 0 do 4 godine. Češće obolijevanje od ALL u toj dobnoj skupini dovodi se u vezu s imunološkim odgovorom na infekciju (7). Broj oboljelih u dobnoj skupini od 5 do 9 godina u našem istraživanju bio je nešto manje zastupljen što se podudara s rezultatima drugih autora (8). Najmalobrojnija je bila dobna skupina od 10 do 14 godina što je identično rezultatima Alisona i sur. (9). ALL je u dječaka bila najčešće dijagnosticirana u dobi od pet, a u djevojčica u dobi od šest godina. Polovica oboljele djece bila je u dobi predškolskog djeteta tj. do šeste godine života, što odgovara dobnoj distribuciji ALL u zemljama u razvoju (10). Početkom dvadesetog stoljeća, ALL pokazuje specifičnost dobne distribucije u razvijenim zemljama (11), za razliku od zemalja Afrike u kojima se ne uočava dobna specifičnost u incidenciji ALL u djece (12).

BiH ima nizak socijalni status nasuprot razvijenim zemljama u kojima je visok socijalni status potvrđen kao faktor rizika za leukemiju u djece (13). U nastanku ALL nisu zanemarljivi ni neželjeni učinci ratnih zbivanja koji podrazumijevaju izloženost radioaktivnim materijama, kemijskim polutantima, a uključuju i migraciju stanovništva, što su utvrdili Labar i sur. (14) svojim istraživanjem o utjecaju posljednjeg rata na incidenciju ALL u Hrvatskoj u razdoblju od 1996. do 1999. godine. Oni su uočili značajni porast incidencije ALL u djece, a slične rezultate zabilježili su i Samardžić-Predojević i sur., (15) u Republici Srpskoj, drugom entitetu BiH.

TŽ je bila jedna od privredno najrazvijenih županija u rudarstvu, kemijskoj i teškoj industriji, što se bitno izmijenilo nakon rata, ali su neželjeni učinci privrede, vjerojatno, već bili ispoljeni na roditeljima oboljele djece, što bi trebalo detaljnije ispitati.

Razdoblje koje obuhvaća naše istraživanje bilo je 13 godina. Incidencija oboljele djece od ALL promatrana po godinama, bila je promjenljiva. U prvih pet godina istraživanja, tj. od 1995. do 2000. godine bio

je uočen lagani porast incidencije djece oboljele od ALL, zatim je uslijedio njen lagani pad u 2001. godini, a nakon toga slijedi 2002. godina kao dominirajuća. U iduće dvije godine, tj. 2003. i 2004. godine incidencija djece oboljele od ALL je bila u naglom opadanju. Ponovni lagani porast bio je uočen 2005. godine i održao se do danas. Ne može se egzaktno zaključiti zašto je 2002. godina bila vodeća po broju oboljele djece. Djeca oboljela od ALL u tom razdoblju bila su u dobi od 2 do 12 godina. Čimbenici rizika za koje se smatra da stimuliraju malignu alteraciju i povećavaju mogućnost obolijevanja od ALL, u toj su skupini ispitanika bili samo djelomice izraženi, ali su već potvrđeni kao mogući uzrok bolesti u brojnim studijama u kojima se istraživalo na velikom uzorku.

ALL se javljala u naših ispitanika tijekom cijele godine, ali češće tijekom ljeta u odnosu na ostala godišnja doba, što se podudara s rezultatima istraživanja o sezonskoj varijaciji u dijagnozi malignih bolesti u djece u SAD (16). Češću pojavu ALL tijekom jeseni i zime opisuju drugi autori (17). Sezonska distribucija bolesti mogla bi se povezati s izraženijom pojavom infekcija, osobito virusnih, u pojedinim periodima godine i određenim razdobljima. Opisani su slučajevi češćeg obolijevanja od ALL nakon epidemija varicele i hepatitisa A (5).

Prosječna stopa incidencije ALL u djece oba spola u dobi od 0 do 14 godina iznosila je 3,3/100.000 (2,3-4,4). Incidencija ALL u Europi je oko četiri nova slučaja godišnje na 100.000 djece (18). U odnosu na dobne skupine, za oba spola, u našem je uzorku bila najviša u dobnoj skupini od 0 do 4 godine, a najniža u dobnoj skupini od 10 do 14 godina što navode i drugi autori (19). U odnosu na spol, u dječaka je bila viša u odnosu na djevojčice, što je identično rezultatima Hjalgrima i sur. (20). Promatrano prema dobnim skupinama, u populaciji dječaka bila je najviša u dobnoj skupini od 0 do 4 godine, a iznosila je 7,8/100.000 (4,3-13,1), dok je u populaciji djevojčica bila najviša u dobnoj skupini od 10 do 14 godina, a iznosila je 4,3/100.000 (0,01-2,4). O kretanju incidencije ALL u Europi rađene su brojne studije. Jedna od njih odnosi se na incidenciju leukemije i preživljavanje u djece i adolescenata u razdoblju od 1978. do 1997. godine (21). U toj su studiji automatski obrađeni podaci iz nacionalnih registara za maligne bolesti iz 62 zemlje Europe koji potvrđuju veću incidenciju ALL na Istoku, u odnosu na sjever, jug i zapad Europe te Island. U Francuskoj je rađena slična dugogodišnja studija koja se odnosi na incidenciju leukemija i limfoma u djece (22). Ona obuhvaća desetogodišnje razdoblje u kojem se prati incidencija leukemije i non-Hodgkin limfoma. U Francuskom nacionalnom registru za leukemije i

limfome (NRCL) u razdoblju od 1990. do 1999. godine prijavljeno je 5757 slučajeva leukemija, limfoma i mijelodisplaznog sindroma. Godišnja incidencija na milijun stanovnika za leukemije u navedenom razdoblju iznosila je 43,1, dok je nešto niža bila u Mađarskoj, s vrijednošću od 37,3 (23). Talijanski autori ističu porast incidencije malignih bolesti u djece općenito, a posebno leukemije (19).

Godišnja incidencija ALL je polagano rasla od 1995. do 2000. godine. U prvoj godini istraživanja iznosila je samo 1,8 /100.000, a 2002. godine je dostigla maksimalnu vrijednost od 7,6 /100.000. Intenzivan pad godišnje incidencije ALL uslijedio je u iduće dvije godine, dok je u preostalim godinama obuhvaćenim istraživanjem bila gotovo izjednačena. Demografske karakteristike stanovništva i teritorijalni integritet TŽ vjerojatno su imale utjecaja na takav trend godišnje incidencije ALL u djece.

ZAKLJUČAK

Rezultati našeg istraživanja omogućili su sagledavanje epidemioloških značajki ALL na području Tuzlanske županije. Oni mogu korisno poslužiti u preventivnom, dijagnostičkom, terapijskom i edukativnom radu zdravstvenih radnika, ali i onih koji se brinu o programima zbrinjavanja ove patologije, gledano s aspekta financijskih sredstava.

LITERATURA

1. Rubnitz JE, Crist WM. Molecular genetics of childhood cancer: Implications for pathogenesis, diagnosis and treatment. *Pediatrics* 1997; 100:101-8.
2. Gurney JG, Bondy ML. Epidemiology of childhood and adolescent cancer. U: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, ur. *Textbook of Pediatrics*. 17th ed. Philadelphia: Saunders Company, 2003, 1679-81.
3. Ries LAG, Smith MA, Gurney Jg i sur, ur. *Cancer incidence and survival among children and adolescents: United States SEER Program 1975-1995*. Bethesda, Maryland (USA): National Cancer Institute, SEER Pediatric Monograph; 1999.
4. Sakić M. Leukemija kod djece. U: Sarajlić M, ur. Sarajevo: Svjetlost, 2006, 68-9.
5. Smith MA, Simon R, Strickler HD, McQuillan G, Ries LA, Linet MS. Evidence that childhood acute lym-

phoblastic leukemia is associated with an infectious agent linked to hygiene conditions (see comments). *Cancer Causes Control* 1998; 9: 285-98.

6. Chessell JM, Harrison G, Richards SM. Down syndrom and acute lymphoblastic leukemia: clinical features and response to treatment. *Arch Dis Childhood* 2001; 85: 351-2.

7. Siobhán MO, Roumiana SB. Infectious etiologies of childhood leukemia: plausibility and challenges to proof. *Environ Health Perspect* 2007; 115: 146-50.

8. Golub TR, Arececi RJ. Acute leukemia. U: Pizzo PA, Poplack DG, ur. *Principles and practice of pediatrics oncology*. 4th ed. Philadelphia: Lipincott Williams and Wilkins, 2002, 545-73.

9. Alison MF, Howard JW. The role of prognostic features in the treatment of childhood acute lymphoblastic leukemia. *Oncologist* 2000; 4: 321-8.

10. Gurney JG, Severson RK, Davis S, Robinson LL. Incidence of cancer in children in the United States, sex-, race-, and 1-year age-specific rates by histologic type. *Cancer* 1995; 75: 2186-95.

11. Mc Nailly DE, Cote TR, Clegg L, Mauer A. SEER update of incidence and trends in pediatric malignancies: acute lymphoblastic leukemia. *Med Pediatr Oncol* 2002; 39: 554-7.

12. Williams CKO, Essien EM, Bangboye EA. Trends in leukaemia incidence. U: Magrath I, O'Connor GT, Ramot B, ur. *Pathogenesis of Leukemias and Lymphomas: Environmental Influences (Progress in Cancer Research and Therapy, Vol. 27)*. New York: Raven Press, 1984, 17-27.

13. Borugian MJ, Spinelli JJ, Mezei GW, Wilkins R, Abanto Z, McBride ML. Childhood leukemia and socioeconomic status in Canada. *Epidemiology* 2005; 16: 526-31.

14. Labar B, Rudan I, Ivanković D i sur. Haematological malignancies in childhood in Croatia: Investigating the theories of depleted uranium, chemical plant damage and population mixing. *Eur J Epidemiol* 2004; 19: 55-60.

15. Samardžić-Predojević J, Petrović-Tepić S, Simić E, Miljković V, Konjević S, Guzijan G. Uticaj konsolidacije sa metotreksatom u terapiji akutne limfoblastne leukemije na ishod liječenja. *Pedijatrija danas* 2006; 2: 78-93.

16. Ross JA, Severson RK, Swensen AR Pollock BH, Gurney JG, Robison LL. Seasonal variations in the diagnosis of childhood cancer in the United States. *Br J Cancer* 1999; 81: 549-53.

17. Karimi M, Yarmohammadi H. Seasonal variations in the onset of childhood leukemia/lymphoma: April 1995 to March 2000. Shiraz.Iran. *Haematol Oncol* 2003; 21: 51-5.

18. Gurney JG, Severson RK, Davis S, Robinson LL. Incidence of cancer in children in the United States, sex-, race-, and 1-year age-specific rates by histologic type. *Cancer* 1995; 75: 2186-95.

19. Dalmaso P, Pastore G, Zuccoio L i sur. Temporal trends in the incidence of childhood leukemia, lymphomas and solid tumors in north-west Italy, 1967-2001. A report of the Childhood Cancer Registry of Piedmont. *Cancer* 2005; 90: 1197-1204.

20. Hjalgrim LL, Rostgaard K, Schmiegeiow K i sur. Age- and sex-specific incidence of childhood leukemia by immunophenotype in the Nordic countries. *J Natl Cancer Inst* 2003; 95: 1539-44.

21. Coebergh JW, Reedijk AJ, Vries E i sur. Leukemia incidence and survival in children and adolescents in Europe during 1978-1997. Report from the Automated Childhood Cancer Information System project. *Eur J Cancer* 2006; 42: 2019-36.

22. Clavel J, Goubin A, Auclerc MF i sur. Incidence of childhood leukemia and non-Hodgkins lymphoma in France: National registry of childhood leukemia and lymphoma, 1990-1999. *Eur J Cancer* 2004; 13: 97-103.

23. Jakab Z, Balogh E, Kiss C, Olah E. Epidemiologic studies in a population-based childhood cancer registry in Northeast Hungary. *Med Pediatr Oncol* 2003; 38: 338-44.

S U M M A R Y

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA IN CHILDREN FROM TUZLA CANTON

A. HADŽISELIMOVIĆ and H. TAHIROVIĆ

University Department of Pediatrics, Tuzla University Clinical Center, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

This study was undertaken to determine epidemiological characteristics of acute lymphoblastic leukemia (ALL) in children aged 0-14 years from Tuzla Canton, during a 13-year period (1995-2007). This retrospective study analyzed patient medical records from University Department of Pediatrics, Tuzla University Clinical Center, as well as documentation of other medical facilities providing additional diagnostic and therapeutic treatment to these patients. Records on the population of children during the study period were obtained from Federal Department of Statistics. ALL was diagnosed in 41 children, 27 (66.0%) male and 14 (34.1%) female. The mean incidence rate for both sexes was 3.3/100,000 (2.3-4.4). It was higher in boys (4.2/100,000) than in girls (2.3/100,000). The highest incidence rate was recorded in 2002 (7.6/100,000). Study results provided reliable insight into the epidemiological characteristics of ALL in children from Tuzla Canton and proved useful for planning a pediatric health care program in the area.

Key words: acute lymphoblastic leukemia, child, epidemiology