

FULL PAPERS /LAVORI ORIGINALI

Sieroprevalenza dell'infezione da *Toxoplasma gondii* nella popolazione femminile, italiana e straniera, residente nell'area di Legnano (MI)

Massimo De Paschale, Carlo Agrappi, Pierangelo Clerici, Paola Mirri, Maria Teresa Manco, Serena Cavallari, Egidio Franco Viganò

*U.O. Microbiologia
A.O. Ospedale Civile di Legnano (MI)*

Key words: anti-*Toxoplasma* antibodies IgG, epidemiology of *Toxoplasma*

Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in Italian and foreign female population living in the area of Legnano (Milan)

SUMMARY

Introduction. Anti-*Toxoplasma* antibodies prevalence varies worldwide, showing to be lower in industrialized countries of Northern Europe, and higher in developing countries. In Europe from the 80s' to 2000 a progressive lessening of the prevalence within different ages was observed.

Aim of our survey is to analyze the prevalence of anti-*Toxoplasma* antibodies among Italian and foreign women afferent to Legnano Hospital from 2000 till 2005.

Method. The IgG antibody level of anti-*Toxoplasma* was tested in 11246 women, aged between 15 and 44 years, 1230 of which (10.9%) were foreigners.

Results. The prevalence of IgG anti-*Toxoplasma* decreased from the 31.2% in 2000 to the 21.4% in the 2005 ($P<0.01$). Foreign women constituted 6.7% of our sample in 2000, growing up to 14.7% in 2005 ($p<0.01$). Seroprevalence among Italian women shifted from 31.4% in 2000 to 19.5% in 2005 ($p<0.01$), while among foreign women the seroprevalence remains stable around 30%.

Conclusion. According to our data a decrease of immunity to the toxoplasmosis becomes apparent between 2000 and 2005, notwithstanding an increase of foreign women with higher seroprevalence.

INTRODUZIONE

Toxoplasma gondii è un parassita intracellulare obbligato che infetta oltre all'uomo anche animali erbivori, onnivori o carnivori. L'infezione avviene normalmente ingerendo frutta o verdura contaminata (20) o mangiando carne cruda o poco cotta proveniente da animali infetti (23).

La toxoplasmosi acuta durante la gravidanza può causare l'aborto o una serie di complicanze nel bambino alla nascita, o anche dopo anni, a livello oculare, auricolare o neurologico (20).

La severità della malattia fetale è inversamente proporzionale all'età gestazionale in cui insorge l'infezione materna (24).

Il parassita è ubiquitario, ma la prevalenza dell'infezione varia nelle differenti aree geografiche e, all'interno di ogni Paese, anche tra differenti gruppi etnici viventi nella stessa area (14). Le variazioni regionali sono state attribuite al clima (12), alle condizioni igieniche (22) e alle abitudini alimentari (8, 9, 20).

Nei Paesi industrializzati studi di sieroprevalenza nella popolazione in età riproduttiva hanno riportato tassi del 15% in USA (13), 10-18% in

Gran Bretagna (1, 4), 19-29% in Spagna (10, 18), 27% in Danimarca (15), 10% in Norvegia (12), 14-26% in Svezia (19), 55% in Francia (5) e 24% in Grecia (7). Differenze sono dovute anche al periodo in cui sono stati fatti tali studi in quanto è stata evidenziata una diminuzione di prevalenza nelle ultime tre decadi (7, 11, 19).

In Italia studi condotti negli anni '90 hanno evidenziato prevalenze anticorpali tra 25 e 48% (6, 17, 26). Vi sono variazioni a livello regionale dovute anche ai diversi metodi applicati per la ricerca anticorpale e al cut off utilizzato (26).

Dal punto di vista epidemiologico è discusso lo screening in gravidanza: lo screening, per esempio, non è raccomandato in Gran Bretagna, Norvegia e USA dove non lo si ritiene giustificato dal punto di vista costo-beneficio (21), mentre esiste, con modalità diverse in alcuni Paesi come Francia, Belgio, Svizzera e Austria (3). In Italia la sierologia per la toxoplasmosi è compresa negli esami previsti per il controllo della gravidanza dal decreto ministeriale del 1998 (G.U. 20/10/98).

Scopo del nostro lavoro è stato quello di valuta-

re la prevalenza di anticorpi anti-*Toxoplasma* e l'eventuale diminuzione di donne immuni residenti nell'area di Legnano nel periodo 2000-2005. Poiché si è assistito ad un aumento dell'immigrazione extracomunitaria negli ultimi anni, è stata valutata la differenza della sieroprevalenza nelle donne di origine italiana e in quelle di origine straniera.

MATERIALI E METODI

Sono state esaminate per la presenza di anticorpi anti-*Toxoplasma* di classe IgG 11246 donne tra i 15 e i 44 anni afferenti, per un controllo sierologico, alla U.O. di Microbiologia dell'A.O. Ospedale Civile di Legnano (MI). Di queste, 10016 erano di origine italiana e 1230 di origine straniera.

Per la determinazione degli anticorpi è stato utilizzato un kit commerciale ELISA utilizzando

come tracciante enzimatico IgG monoclonali di topo anti-IgG umane coniugate con perossidasi di rafano (ETI-TOXOK-G- PLUS, DiaSorin, Saluggia, Italia). Il cut off utilizzato è stato di 15 UI/mL. Sono stati considerati dubbi i risultati, ulteriormente confermati dubbi in altre sedute analitiche, compresi tra 10 e 15 UI/mL.

Per l'analisi statistica sono stati usati il test chi quadro (χ^2) e il test esatto di Fisher.

RISULTATI

Stratificando per anno, la prevalenza di anticorpi anti-*Toxoplasma* è stata del 31.2% (432/1383) nel 2000, del 29.6% (462/1563) nel 2001, del 24.3% (445/1830) nel 2002, del 24.2% (486/2006) nel 2003, del 23.9% (473/1983) nel 2004, 21.4% (530/2481) nel 2005 (tabella 1, figura I). La differenza tra il 2000 e il 2005 è statisticamente significativa ($p < 0.01$).

Tabella 1. Positività totali per anticorpi anti-*Toxoplasma* IgG in donne nel periodo 2000-2005

CLASSE D'ETA'	ESITO TOXO	2000		2001		2002		2003		2004		2005		P 2000 vs 2005
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
15-19	Dubbio	1	2.7	0	0	0	0	0	0	1	2.2	0	0	NS
	Negativo	27	73	36	75	46	86.8	45	88.2	29	63	48	88.9	
	Positivo	9	24.3	12	25	7	13.2	6	11.8	16	34.8	6	11.1	
	Totale	37		48		53		51		46		54		
20-24	Dubbio	4	2.7	2	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	<0.05
	Negativo	104	70.7	100	72.5	135	78	133	76.4	143	78.6	197	83.1	
	Positivo	39	26.5	36	26.1	38	22	41	23.6	39	21.4	40	16.9	
	Totale	147		138		173		174		182		237		
25-29	Dubbio	10	2.6	3	0.8	8	1.6	7	1.4	8	1.7	0	0	<0.01
	Negativo	269	69.9	286	74.5	387	76.9	366	73.6	368	76.8	405	80.2	
	Positivo	106	27.5	95	24.7	108	21.5	124	24.9	103	21.5	100	19.8	
	Totale	385		384		503		497		479		505		
30-34	Dubbio	24	4.5	3	0.5	8	1.1	12	1.6	6	0.8	4	0.4	<0.01
	Negativo	357	66.4	438	72.3	538	75	604	78.1	590	77.1	782	80.8	
	Positivo	157	29.2	165	27.2	171	23.8	157	20.3	169	22.1	182	18.8	
	Totale	538		606		717		773		765		968		
35-39	Dubbio	6	2.7	7	2.2	7	2.3	8	1.9	4	0.9	6	1	<0.01
	Negativo	126	56	188	58.6	213	68.7	281	67.5	315	72.6	428	73.9	
	Positivo	93	41.3	126	39.3	90	29	127	30.5	115	26.5	145	25	
	Totale	225		321		310		416		434		579		
40-44	Dubbio	1	2	1	1.5	1	1.4	5	5.3	0	0	1	0.7	NS
	Negativo	22	43.1	37	56.1	42	56.8	59	62.1	46	59.7	80	58	
	Positivo	28	54.9	28	42.4	31	41.9	31	32.6	31	40.3	57	41.3	
	Totale	51		66		74		95		77		138		
TOTALE	Dubbio	46	3.3	16	1.0	24	1.3	32	1.6	19	1.0	11	0.4	<0.01
	Negativo	905	65.4	1085	69.4	1361	74.4	1488	74.2	1491	75.2	1940	78.2	
	Positivo	432	31.2	462	29.6	445	24.3	486	24.2	473	23.9	530	21.4	
	Totale	1383		1563		1830		2006		1983		2481		

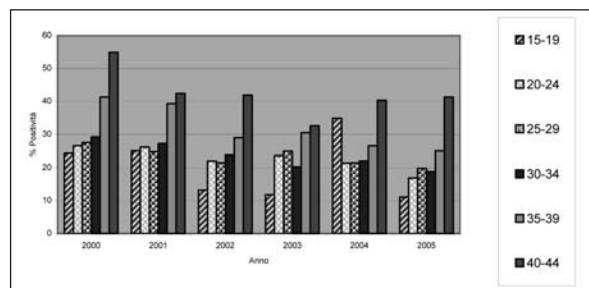


Figura I. Positività totali per anticorpi anti-*Toxoplasma* IgG in donne nel periodo 2000-2005

Stratificando per classi di età e per anno la prevalenza è stata del 24.3% (2000), 25% (2001), 13.2% (2002), 11.8% (2003), 34.8% (2004), 11.1% (2005) nella classe d'età 15-19. 26.5% (2000), 26.1% (2001), 22.0% (2002), 23.6% (2003), 21.4% (2004), 16.9% (2005) nella classe d'età 20-24. 27.5% (2000), 24.7% (2001), 21.5% (2002), 24.9% (2003), 21.5% (2004), 19.8% (2005) nella classe d'età 25-29. 29.2% (2000), 27.2% (2001), 23.8% (2002), 20.3% (2003), 22.1% (2004), 18.8% (2005) nella classe d'età

30-34, 41.3% (2000), 39.3% (2001), 29.0% (2002), 30.5% (2003), 26.5% (2004), 25% (2005) nella classe d'età 35-39. 54.9% (2000), 42.4% (2001), 41.9% (2002), 32.6% (2003), 40.3% (2004), 41.3% (2005) nella classe d'età 40-44 (tabella 1). Le differenze tra 2000 e 2005 sono statisticamente significative nelle classi d'età 20-24, 25-29, 30-34, 35-39.

Le donne di origine straniera rappresentavano il 10.9% del campione. In particolare erano il 6.7% del totale nel 2000, il 7.2% nel 2001, il 9.8% nel 2002, il 11.3% nel 2003, il 12.8% nel 2004, il 14.7% nel 2005 (tabella 2). La percentuale di donne straniere è aumentata dal 2000 al 2005 in ogni classe d'età in maniera statisticamente significativa.

La percentuale di positività in donne italiane e

straniere è stata rispettivamente del 31.4% e 29.0% nel 2000, 28.2% e 47.3% nel 2001, 23.0% e 36.1% nel 2002, 22.9% e 35.0% nel 2003, 21.6% e 39.0% nel 2004, 19.5% e 32.3% nel 2005 (tabella 3 e 4). Le differenze di riscontro di positività per anticorpi anti-*Toxoplasma* tra il 2000 e il 2005 nelle donne italiane sono tutte statisticamente significative (tabella 3), mentre non vi è significatività nelle differenze riscontrate tra il 2000 e il 2005 nelle donne straniere (tabella 4).

Nel 2000 le donne italiane e straniere avevano positività per IgG anti-*Toxoplasma* quasi identiche (31.4%-29.9%) mentre nel 2005 si osservano significative differenze sia nel totale delle osservazioni (19.5%-32.3%) che per le classi di età 20-24, 25-29, 30-34, 40-44 (tabella 5, figura II).

Tabella 2. Percentuale di donne straniere sul totale delle donne sottoposte a ricerca per anticorpi anti-*Toxoplasma* IgG

N° Straniere su totale (%)

CLASSI D'ETA'	2000	2001	2002	2003	2004	2005	P 2000 vs 2005
15-19	3/37 (8.1)	7/48 (14.6)	11/53 (20.8)	5/51 (9.8)	13/46 (28.3)	13/54 (24.1)	<0.05
20-24	30/147 (20.4)	29/138 (21)	54/173 (31.2)	59/174 (33.9)	63/182 (34.6)	88/237 (37.1)	<0.01
25-29	36/385 (9.3)	39/384 (10.2)	62/503 (12.3)	84/497 (16.9)	92/479 (19.2)	98/505 (19.4)	<0.01
30-34	18/538 (3.3)	27/606 (4.5)	34/717 (4.7)	52/773 (6.7)	64/765 (8.4)	103/968 (10.6)	<0.01
35-39	6/225 (2.7)	9/321 (2.8)	17/310 (5.5)	22/416 (5.3)	17/434 (3.9)	44/579 (7.6)	<0.01
40-44	0/51 (0)	1/66 (1.5)	2/74 (2.7)	4/95 (4.2)	5/77 (6.5)	19/138 (13.8)	<0.01
TOTALE	93/1383 (6.7)	112/1563 (7.2)	180/1830 (9.8)	226/2006 (11.3)	254/1983 (12.8)	365/2481 (14.7)	<0.01

Tabella 3. Positività per anticorpi anti-*Toxoplasma* in donne italiane nel periodo 2000-2005

CLASSE D'ETA'	ESITO TOXO	2000		2001		2002		2003		2004		2005		P 2000 vs 2005
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
15-19	Dubbio	1	2.9	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	<0.05
	Negativo	25	73.5	31	75.6	40	95.2	40	87	24	72.7	38	92.7	
	Positivo	8	23.5	10	24.4	2	4.8	6	13	8	24.2	3	7.3	
	Totale	34		41		42		46		33		41		
20-24	Dubbio	4	3.4	2	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0	<0.05
	Negativo	84	71.8	81	74.3	101	84.9	95	82.6	95	79.8	130	87.2	
	Positivo	29	24.8	26	23.9	18	15.1	20	17.4	24	20.2	19	12.8	
	Totale	117		109		119		115		119		149		
25-29	Dubbio	9	2.6	3	0.9	6	1.4	4	1	7	1.8	0	0	<0.01
	Negativo	243	69.6	266	77.1	347	78.7	316	76.5	310	80.1	338	83	
	Positivo	97	27.8	76	22	88	20	93	22.5	70	18.1	69	17	
	Totale	349		345		441		413		387		407		
30-34	Dubbio	22	4.2	3	0.5	8	1.2	12	1.7	6	0.9	3	0.3	<0.01
	Negativo	346	66.5	428	73.9	516	75.5	572	79.3	559	79.7	714	82.5	
	Positivo	152	29.2	148	25.6	159	23.3	137	19	136	19.4	148	17.1	
	Totale	520		579		683		721		701		865		
35-39	Dubbio	6	2.7	7	2.2	5	1.7	7	1.8	4	1	4	0.7	<0.01
	Negativo	122	55.7	184	59	205	70	267	67.8	304	72.9	401	75	
	Positivo	91	41.6	121	38.8	83	28.3	120	30.4	109	26.1	130	24.3	
	Totale	219		312		293		394		417		535		
40-44	Dubbio	1	2	1	1.5	1	1.4	4	4.4	0	0	0	0	<0.05
	Negativo	22	43.1	36	55.4	41	56.9	56	61.5	45	62.5	76	63.9	
	Positivo	28	54.9	28	43.1	30	41.7	31	34.1	27	37.5	43	36.1	
	Totale	51		65		72		91		72		119		
TOTALE	Dubbio	43	3.3	16	1.1	20	1.2	27	1.5	18	1.0	7	0.3	<0.01
	Negativo	842	65.3	1026	70.7	1250	75.8	1346	75.6	1337	77.3	1697	80.2	
	Positivo	405	31.4	409	28.2	380	23.0	407	22.9	374	21.6	412	19.5	
	Totale	1290		1451		1650		1780		1729		2116		

Tabella 4. Positività per anticorpi anti-Toxoplasma IgG in donne straniere nel periodo 2000-2005

CLASSE D'ETA'	ESITO TOXO	2000		2001		2002		2003		2004		2005		P 2000 vs 2005
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
15-19	Dubbio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NS
	Negativo	2	66.7	5	71.4	6	54.4	5	100	5	38.5	10	76.9	
	Positivo	1	33.3	2	28.6	5	45.5	0	0	8	61.5	3	23.1	
	Totale	3		7		11		5		13		13		
20-24	Dubbio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NS
	Negativo	20	66.7	19	65.5	34	63	38	64.4	48	76.2	67	76.1	
	Positivo	10	33.3	10	34.5	20	37	21	35.6	15	23.8	21	23.9	
	Totale	30		29		54		59		63		88		
25-29	Dubbio	1	2.8	0	0	2	3.2	3	3.6	1	1.1	0	0	NS
	Negativo	26	72.2	20	51.3	40	64.5	50	59.5	58	63	67	68.4	
	Positivo	9	25	19	48.7	20	32.3	31	36.9	33	35.9	31	31.6	
	Totale	36		39		62		84		92		98		
30-34	Dubbio	2	11.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	NS
	Negativo	11	61.1	10	37	22	64.7	32	61.5	31	48.4	68	66	
	Positivo	5	27.8	17	63	12	35.3	20	38.5	33	51.6	34	33	
	Totale	18		27		34		52		64		103		
35-39	Dubbio	0	0	0	0	2	11.8	1	4.5	0	0	2	4.5	NS
	Negativo	4	66.7	4	44.4	8	47	14	63.6	11	64.7	27	61.4	
	Positivo	2	33.3	5	55.6	7	41.2	7	31.8	6	35.3	15	34.1	
	Totale	6		9		17		22		17		44		
40-44	Dubbio	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0	1	5.3	/
	Negativo	0	0	1	100	1	50	3	75	1	20	4	21.1	
	Positivo	0	0	0	0	1	50	0	0	4	80	14	73.7	
	Totale	0		1		2		4		5		19		
TOTALE	Dubbio	3	3.2	0	0	4	2.8	5	2.2	1	0.4	4	1.1	NS
	Negativo	63	67.7	59	52.7	111	61.7	142	62.8	154	60.6	248	66.6	
	Positivo	27	29.0	53	47.3	65	36.1	79	35.0	99	39.0	118	32.3	
	Totale	93		112		180		226		254		365		

Tabella 5. Positività per anticorpi anti-Toxoplasma IgG in donne italiane e straniere negli anni 2000 e 2005

CLASSE D'ETA'	ESITO TOXO	2000 italiane		2000 straniere		P	2005 italiane		2005 straniere		P
		N°	%	N°	%		N°	%	N°	%	
15-19	Dubbio	1	2.9	0	0	NS	0	0	0	0	NS
	Negativo	25	73.5	2	66.7		38	92.7	10	76.9	
	Positivo	8	23.5	1	33.3		3	7.3	3	23.1	
	Totale	34		3			41		13		
20-24	Dubbio	4	3.4	0	0	NS	0	0	0	0	<0.05
	Negativo	84	71.8	20	66.7		130	87.2	67	76.1	
	Positivo	29	24.8	10	33.3		19	12.8	21	23.9	
	Totale	117		30			149		88		
25-29	Dubbio	9	2.6	1	2.8	NS	0	0	0	0	<0.01
	Negativo	243	69.6	26	72.2		338	83	67	68.4	
	Positivo	97	27.8	9	25		69	17	31	31.6	
	Totale	349		36			407		98		
30-34	Dubbio	22	4.2	2	11.1	NS	3	0.3	1	1	<0.01
	Negativo	346	66.5	11	61.1		714	82.5	68	66	
	Positivo	152	29.2	5	27.8		148	17.1	34	33	
	Totale	520		18			865		103		
35-39	Dubbio	6	2.7	0	0	NS	4	0.7	2	4.5	NS
	Negativo	122	55.7	4	66.7		401	75	27	61.4	
	Positivo	91	41.6	2	33.3		130	24.3	15	34.1	
	Totale	219		6			535		44		
40-44	Dubbio	1	2	0	0	/	0	0	1	5.3	<0.01
	Negativo	22	43.1	0	0		76	63.9	4	21.1	
	Positivo	28	54.9	0	0		43	36.1	14	73.7	
	Totale	51		0			119		19		
TOTALE	Dubbio	43	3.3	3	3.2	NS	7	0.3	4	1.1	<0.01
	Negativo	842	65.3	63	67.7		1697	80.2	243	66.6	
	Positivo	405	31.4	27	29.0		412	19.5	118	32.3	
	Totale	1290		93			2116		365		

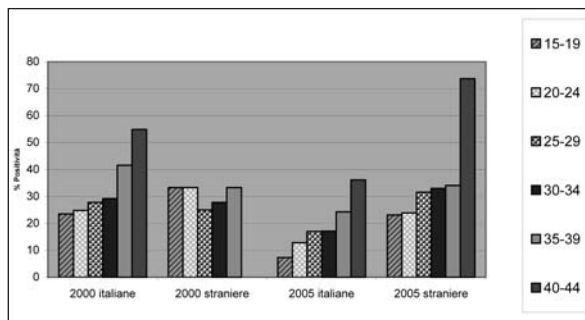


Figura II. Positività per anticorpi anti-*Toxoplasma* IgG in donne italiane e straniere negli anni 2000 e 2005

DISCUSSIONE

L'infezione da *Toxoplasma gondii* può provocare un'infezione congenita se contratta in gravidanza con malattia che può essere clinicamente evidente nel neonato o successivamente nell'infanzia o nell'adolescenza.

Campagne di prevenzione sono state attuate per diminuire il rischio di infezione congenita. In particolare sono stati condotti in alcuni Paesi europei screening sierologici in gravidanza sia per individuare le infezioni acute (e intervenire subito con una terapia adeguata) sia per sensibilizzare le donne sieronegative ai possibili rischi di contrarre l'infezione. È stata quindi enfatizzata la campagna di educazione sanitaria basata su raccomandazioni di comportamento da tenere in gravidanza (cottura adeguata della carne, lavaggio accurato di frutta e verdura, utilizzo di guanti per il giardinaggio, allontanamento delle lettiere per gatto etc...). In alcuni Paesi tali campagne sono state associate ad un declino delle infezioni congenite. È discussa, però, quale sia la proporzione del declino delle infezioni osservate attribuibile a tali programmi e quale al generale declino della prevalenza osservata negli ultimi decenni in Europa (16). In altri Paesi come gli USA, invece, lo screening non è ritenuto giustificato dal punto di vista costo-benefici (21).

In Italia lo screening sierologico in gravidanza è previsto da un decreto ministeriale e, come negli altri Paesi europei è stata osservata una diminuzione generale della prevalenza di anticorpi anti-*Toxoplasma*. Il recente aumento, però, di immigrazione di donne provenienti da Paesi extracomunitari dove la prevalenza dell'infezione è maggiore rispetto ai Paesi europei, potrebbe produrre una variazione dei dati sieroepidemiologici. Poiché nella nostra casistica dal 2000 al 2005 le donne straniere sono più che raddoppiate passando dal 6.7 % del totale nel 2000 al 14.7 % nel 2005 abbiamo voluto valutare quale può essere stato l'impatto di tale immigrazione nella prevalenza di anticorpi anti-*Toxoplasma* nel nostro

bacino d'utenza.

I nostri dati sono globalmente in linea con quelli osservati agli inizi degli anni 2000 in Italia nonostante le differenze di cut off reperibili in letteratura (26). In particolare nei 6 anni presi in considerazione la prevalenza di anticorpi IgG anti-*Toxoplasma* è scesa globalmente dal 31.2% nel 2000 al 21.4% nel 2005 con prevalenze che vanno dal 11.1% (classe d'età 15-19) al 41.3% (classe d'età 40-44) e tale diminuzione è avvenuta nonostante il maggior afflusso di donne di origine straniera. È tuttavia interessante l'analisi epidemiologica per nazionalità: infatti mentre nel 2000 erano minime le differenze tra italiane e straniere, nel 2005 il campione più numeroso di donne italiane sottoposte allo screening sierologico (da 25 a 39 anni) ha una sieropositività del 19.2% mentre nelle straniere delle stesse classi d'età la sieropositività è del 32.6%. Poiché l'età della gravidanza (e dello screening per TORCH) è prevalentemente concentrato in queste classi d'età nella popolazione italiana e poiché le politiche dello screening sierologico per la gravidanza potrebbero cambiare in relazione alle diverse percentuali di positività, è opportuno che quegli ospedali o quelle Regioni che volessero raccogliere dati epidemiologici facciano una analisi separata tra donne italiane e donne straniere.

CONCLUSIONI

Dai nostri dati risulta che la prevalenza di anticorpi anti-*Toxoplasma* nelle donne afferenti al nostro ospedale è diminuita negli ultimi 6 anni nonostante un aumento di donne provenienti dall'estero a sieroprevalenza maggiore. La costante diminuzione della sieroprevalenza nelle donne italiane è imputabile ad una minore esposizione al parassita, dovuta sia alla ridotta circolazione del microrganismo in aree urbane che alle maggiori attenzioni igieniche. Di questo trend nella popolazione italiana si dovrà tener conto per una analisi costo-benefici dello screening gravidico.

BIBLIOGRAFIA

1. Ades AE, Parker S, Gilbert R, et al. Maternal prevalence of *Toxoplasma* antibody based on anonymous neonatal serosurvey: a geographical analysis. *Epidemiol Infect* 1993; 110: 127-33.
2. Adorisio E, De Cicco AL, Salandri A, Simili M, Annichiarico LS. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infections in groups of individuals in Rome and its environment. *Clin Ter* 1996; 147: 317-20.
3. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé. La surveillance biologique de la femme enceinte en bonne santé et sans antécédents pathologiques. Paris: ANAES 1996.
4. Allain JP, Palmer CR, Pearson G. Epidemiological study of latent and recent infection by *Toxoplasma*

- gondii* in pregnant women from a regional population in the UK. *J Infect* 1998; 36: 189-96.
5. Ancelle T, Goulet V, Tirad-Fleury V, et al. La toxoplasmosi chez la femme enceinte en France en 1995. Résultats d'une enquête nationale périnatale. *BHE* 1996; 51: 227-9.
 6. Condorelli F, Scalia G, Stivala A, et al. Seroprevalence to some TORCH agents in a Sicilian female population of fertile age. *Eur J Epidemiol* 1993; 9: 341-3.
 7. Diza E, Frantzidou F, Souliou E, Arvanitidou M, Gioula G, Antoniadis A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in northern Greece during the last 20 years. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11: 719-23.
 8. Dupouy Camet J, Gavinet MF, Paugam A, Tourte Schaeffer C. Transmission, incidence and prevalence of toxoplasmosis. *Med Mal Infect* 1993; 23: 139-47.
 9. Gilbert RE, Tookey PA, Cubitt WD, Ades AE, Masters J, Peckham CS. Prevalence of *Toxoplasma* IgG among pregnant women in west London according to country of birth and ethnic group. *BMJ* 1993; 306: 185.
 10. Gutierrez-Zufiaurre N, Sanchez-Hernandez J, Munoz, et al. Seroprevalence of antibodies against *Treponema pallidum*, *Toxoplasma gondii*, rubella virus, hepatitis B and C virus, and HIV in pregnant women. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2004; 22: 512-6.
 11. Horion M, Thoumsin H, Senterre J, Lambotte R. 20 years of screening for toxoplasmosis in pregnant women. The Liege experience in 20,000 pregnancies. *Rev Med Liege* 1990; 45: 492-7.
 12. Jenum PA, Kapperud G, Stray Pedersen B, Melby KK, Eskild A, Eng J. Prevalence of *Toxoplasma gondii* specific immunoglobulin G antibodies among pregnant women in Norway. *Epidemiol Infect* 1998; 120: 87-92.
 13. Jones JL, Kruszon-Moran D, Wilson M. *Toxoplasma gondii* infection in the United States, 1999-2000. *Emerg Infect Dis* 2003; 11: 1371-4.
 14. Kruszon-Moran D, McQuillan GM. Seroprevalence of six infectious disease among adults in the United States by race/ethnicity: Data from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-94. *Adv Data* 2005; 352: 1-9.
 15. Lebech M, Larsen SQ, Petersen E. Prevalence, incidence and geographical distribution of *Toxoplasma gondii* antibodies in pregnant women in Denmark. *Scand J Infect Dis* 1993; 25: 751-6.
 16. Lopez A, Dietz VJ, Wilson M, et al. Preventing Congenital Toxoplasmosis. *MMWR* 2000; 49: 57-75.
 17. Moschen ME, Stroffolini T, Arista S, et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies among children and teenagers in Italy. *Microbiologica* 1991; 14: 229-34.
 18. Munoz Batet C, Guardia Llobet C, Juncosa Morros T, et al. Toxoplasmosis and pregnancy. Multicenter study of 16, 632 pregnant women in Barcelona. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 12-6.
 19. Petersson K, Stray-Pedersen B, Malm G, Forsgren M, Evengard B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among pregnant women in Sweden. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2000; 79: 824-9.
 20. Remington JS, McLeod R, Desmonts G. and the newborn infant, Remington JS, Klein JO Eds, 4th Edition. WB Saunders, Philadelphia 1995; 140-243.
 21. Royal College of Obstetrician and Gynaecologists. Antenatal care. Routine care for the healthy pregnant woman. London: RCOG 2003.
 22. Spalding SM, Amendoeira MRR, Klein CH, Ribeiro LC. Serological screening and toxoplasmosis exposure factors among pregnant women in South of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38: 173-77.
 23. Stray-Pedersen B. Toxoplasmosis in pregnancy. In: Infectious diseases. Challenges for the 1990's. Bailliere's Clinical Obstetrics and Gynaecology, London 1993; 17: 1-107.
 24. Tenter AM, Heckerroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to human. *Int J Parasitol* 2000; 30: 1217-58.
 25. Valcavi PP, Natali A, Soliani L, Montali S, Dettori G, Cheezi C. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in the population of the area of Parma (Italy). *Eur J Epidemiol* 1995; 11: 333-7.
 26. Vecchia L, Rescaldani R, Lazzarotto T, Capatti C. Sieroprevalenza delle infezioni da *Toxoplasma* e da Citomegalovirus. Dal Convegno APSI-AMCLI : Infezioni da *Toxoplasma* e da Citomegalovirus. Reggio Emilia, 21 febbraio 2003.

Massimo De Paschale

U.O. Microbiologia

A.O. Ospedale Civile di Legnano

Via Candiani 2 - 20025 Legnano (Mi)

Tel. 0331 449319; Fax 0331 449578

e-mail: massimo.depaschale@ao-legnano.it