



D/EP/Lazio

Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale - Regione Lazio

*Dipartimento Epidemiologia del S.S.R. - ASL RME - Regione Lazio
Centro di Competenza Nazionale
di Prevenzione degli Effetti del Caldo del
Dipartimento della Protezione Civile - DPC*

***Piano Operativo Nazionale
per la Prevenzione
degli Effetti del Caldo sulla Salute***

Classifica F.3.a.d/377

Rapporto 4° semestre (ottobre 2011 – marzo 2012)

Allegato 4.5



Ministero della Salute



**Centro Nazionale per la Prevenzione
ed il Controllo delle Malattie**



via di Santa Costanza, 53 - 00198 Roma - Tel. (+39) 06 83060444 - Fax (+39) 06 83060374

Sintesi degli studi epidemiologici sugli effetti del caldo sulla salute nei bambini

Obiettivi

Identificare e sintetizzare le evidenze disponibili in letteratura sull'effetto delle alte temperature sulla salute dei bambini.

Metodi di selezione degli studi

Criteri di inclusione ed esclusione

Sono stati considerati inclusi studi osservazionali che avevano come popolazione di riferimento bambini da 0 a 15 anni di età esposti ad alte temperature e/o ondate di calore e che riportavano come esito primario la mortalità per tutte le cause e causa specifica e la morbosità in termini di ricoveri ospedalieri, accessi al pronto soccorso e chiamate all'emergenza sanitaria (telefonate al 118).

Sono stati esclusi i "case-report"/"case-series" e tutti gli studi descrittivi dell'impatto delle elevate temperature o delle ondate di calore che non utilizzavano un periodo di confronto per la stima dell'effetto. Nel caso di pubblicazioni che avevano utilizzato la stessa base di dati, è stato considerato lo studio più recente.

Strategia di ricerca

Per l'identificazione degli studi da includere nella revisione è stata effettuata una ricerca sistematica sulle principali banche dati bibliografiche come PubMed (1950-marzo 2012), EMBASE (1980-marzo 2012) e la Cochrane Library (marzo 2012). Non è stata effettuata nessuna ricerca della letteratura grigia mentre sono state controllate le referenze bibliografiche di pubblicazioni ritenute rilevanti.

Per ogni fonte bibliografica sono state elaborate specifiche strategie di ricerca utilizzando sia termini indicizzati che termini liberi. Nel Box 1 viene descritta la strategia per PubMed, per le altre fonti bibliografiche sono state utilizzati gli stessi termini con le opportune modifiche. Non sono stati utilizzati limiti temporali né restrizioni di lingua.

Box 1. Strategia di ricerca per PubMed (1960-Marzo 2012)

1. Weather [ti] OR temperature [ti]OR heatwave [tiab] OR heat* [tiab]
2. Hot temperature [mesh]
3. "Hot weather"[tiab]
4. "high temperature"[tiab]
5. "Extreme heat" [tiab]
6. #1 or #2 or #3 or #4 or #5
7. children[tiab] or young[tiab] or juvenile[tiab] or child[tiab] or adolescent [tiab]

8. Infant, Newborn [mesh]
9. child[mesh]
10. adolescent[mesh]
11. pediatric[tiab]
12. #7 or #8 or #9 or #10 or #11
13. Mortality [MESH]
14. Mortalit*[tiab] OR death*[tiab]
15. Morbidity [MESH]
16. Morbidity [MESH] or Morbidit*[tiab]
17. Hospitalization[tiab]
18. Hospital admission[mesh]
19. Emergency[tiab] OR visit*[tiab] or call*[tiab]
20. #13 or #14 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19
21. Animals[mesh] NOT humans[mesh]
22. #6 AND #12 AND #20
23. #22 NOT #21

Estrazione e analisi dei dati

In base al titolo e abstract sono stati selezionati gli articoli rilevanti e recuperato il testo completo. Per ciascun studio incluso sono state estratte le informazioni relative a:

- autore,
- luogo dello studio,
- disegno dello studio
- tipo di esposizione
- età della popolazione in studio
- causa di decesso e/o di ospedalizzazione
- risultati (come riportati dagli autori)

Risultati della ricerca

Dalla ricerca sistematica sono stati selezionati 14 studi le cui caratteristiche sono descritte in Tabella 1 e 2.

Nella maggior parte degli studi le stime di effetto sono espressi in termini di variazione percentuale (variazione %) o di rischio relativo (RR) e, solo in pochi casi, in termini di Rapporto dei tassi di incidenza (IRR) e di rapporto osservati/attesi. Negli studi su episodi di ondate di calore le stime sono riferite al periodo in cui si è verificata l'ondata di calore, rispetto ad un periodo precedente preso come riferimento. Negli studi di serie temporale, le stime sono riferite ad un incremento unitario di temperatura (1°C, 1°F, 10°C) al di sopra di una temperatura di riferimento (detta anche temperatura

soglia, di solito corrispondente al minimo di mortalità), o ad un incremento tra due valori di temperatura. Qualora disponibile, sono stati riportati gli intervalli di confidenza della stima di effetto.

È da notare che in molti casi le stime non raggiungono la significatività statistica a causa dei limiti di potenza statistica per le piccole dimensioni delle popolazioni di età pediatrica. Gli studi disponibili evidenziano eccessi di mortalità per tutte le cause nelle classi di età 0-1, 0-14 e 0-15 anni. Considerando le specifiche cause di decesso, gli unici effetti significativi provengono dallo studio di Basagana condotto nella regione spagnola della Catalogna che ha evidenziato incrementi nella mortalità infantile (entro 1 anno) nei giorni di caldo estremo su alcune condizioni originate nel periodo perinatale, come le patologie dell'apparato digerente e le malattie emorragiche ed ematologiche. Non sono risultati significativi gli effetti su cause cardiovascolari e respiratorie.

Per quanto riguarda gli esiti diversi dalla mortalità, sono stati riscontrati incrementi negli accessi al Pronto Soccorso per disturbi dell'equilibrio elettrolitico e per cause legate al caldo nei bambini di 0-4 anni ed incrementi nei ricoveri ospedalieri per cause respiratorie nelle classi di età 0-4 e 5-14 anni. Altre cause considerate negli studi ma non risultate associate al caldo in modo significativo sono i disturbi psichici e le malattie neurologiche nella classe di età 0-15 anni.

Tabella 1. Caldo/ondate di calore e incrementi di mortalità causa-specifica

Causa	ICD-IX	Età (anni)	Variazione % (IC95%) ^o (ove non altrimenti specificato)	Disegno di studio	Paese	Riferimento bibliografico	
Tutte le cause	0-999	<1	(***) O/E=1.3 (1.0, 1.6) (maschi) RR=1.25 (1.02, 1.53); femmine: 1.64 (1.22, 2.19); maschi: 0.99 (0.75, 1.31)	Analisi di episodio	Francia	Fouillet 2006	
				Analisi case-crossover	Catalogna (Spagna)	Basagana 2011	
		0-4	(***)	IRR=1.19 (0.82, 1.71)	Analisi di episodio	Adelaide (Australia)	Nitschke 2007
		0-15	(***)	5%	Analisi di episodio	Inghilterra e Galles	Rooney 1998
Tutte le cause naturali	0-799	0-14	(*)	Nessun effetto	Analisi serie temporale	Bangladesh	Hashizume 2008
		0-1	(**)	4.9% (1.8, 11.6)	Analisi case-crossover	9 contee della California	Basu & Ostro 2008
		0-5	(**)	4.2% n.s.			
		0-9	(**)	n.s.	Analisi serie temporale	Madrid (Spagna)	Diaz 2004
		0-14	(*)	RR=1.2 (Milano) n.s.	Analisi serie temporale	Budapest, Londra e Milano	Ishigami 2008
		0-14	(**)	4.2% (2.3, 6.1) (Delhi)	Analisi serie temporale	Delhi (India), Sao Paulo (Brasil), London (UK)	Hajat et al. 2005
		0-15	(*)	RR=1.03 (1.02, 1.04)	Analisi serie temporale	Sao Paulo (Brasil)	Gouveia 2003
		0-15	(**)	6.6% (-8.1, 23.6) (Monterrey)	Analisi serie temporale	Messico (due città)	O'Neill 2005
		Malattie del sistema circolatorio	390-459	0-15	(*)	n.s.	Analisi serie temporale
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	0-15	(*)	n.s.	Analisi serie temporale	Sao Paulo (Brasil)	Gouveia 2003
Condizioni originate nel periodo perinatale	760-779	<1	(***)	RR=1.53 (1.16, 2.02); femmine: RR=2.03 (1.36, 3.04);maschi n.s.	Analisi case-crossover	Catalogna (Spagna)	Basagana 2011
Condizioni associate alla durata della gestazione	764-766			n.s.			
Infezioni specifiche del periodo perinatale	771			n.s.			

Malattie cardiovascolari e respiratorie	768-770,779.8	n.s.
Malattie del sistema digerente	777	RR=3.85 (1.02, 14.5); femmine: RR=5.70 (1.02, 31.8);maschi n.s.
Malattie emorragiche e ematologiche	772-774, 776	RR=2.00 (0.91, 4.42); femmine: RR=4.62 (1.30, 16.4);maschi n.s.

Tabella 2. Caldo/ondate di calore e incrementi nei ricoveri ospedalieri causa-specifici

Causa	ICD-IX	Età	Variazione % (IC95%) ^o (ove non altrimenti specificato)		Disegno di studio	Paese	Riferimento bibliografico
Tutte le cause naturali	0-799	0-4	(*)	0.24% (0.02-0.46)	Analisi serie temporale	Londra (UK)	Kovats 2004
		0-10	(*)	n.s.	Analisi serie temporale	Madrid (Spagna)	Linarez & Diaz 2007
Disturbi equilibrio elettrolitico	276	0-4	(***)	RR=1.06 (0.97–1.16); RR=1.19 (1.10–1.30) (accessi al Pronto Soccorso)	Analisi di episodio	6 regioni della California (Stati Uniti)	Knowlton 2009
Disturbi psichici	290–294-9, 580–599	0-4	(***)	IRR=1.52 (0.99–2.32)	Analisi di episodio	Adelaide (Australia)	Nitschke 2007
Disturbi neurologici	n.a.	0-4	(***)	IRR=1.15 (0.94–1.41) (chiamate ambulanza)	Analisi di episodio	Adelaide (Australia)	Nitschke 2007
Malattie dell'apparato respiratorio	460-519	5-14	(***)	IRR=1.37 (0.97–1.93) (chiamate ambulanza)	Analisi di episodio	Adelaide (Australia)	Nitschke 2007
		0-4	(*)	3.91% (23.33 to 11.69)	Analisi serie temporale	Londra (UK)	Kovats 2004
		5-14	(*)	5.20% (23.04 to 14.15)			
		0-10	(*)	n.s.	Analisi serie temporale	Madrid (Spagna)	Linarez & Diaz 2007
Cause legate al caldo	992	0-4	(***)	RR=6.17 (2.58–17.88) (accessi al Pronto Soccorso)	Analisi di episodio	6 regioni della California (Stati Uniti)	Knowlton 2009

(*) Per incremento di 1°C di T

(**) Altro range di T

(***) Ondata di calore vs riferimento

n.s.: non significativo

^o IRR: Rapporto dei tassi di incidenza; O/E: rapporto osservati/attesi; RR: Rischio Relativo

Bibliografía

1. Basagaña X, Sartini C, Barrera-Gómez J, Dadvand P, Cunillera J, Ostro B, Sunyer J, Medina-Ramón M. Heat waves and cause-specific mortality at all ages. *Epidemiology*. 2011 Nov;22(6):765-72.
2. Basu R, Ostro BD. A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California. *Am J Epidemiol*. 2008 Sep 15;168(6):632-7. Epub 2008 Jul 28.
3. Díaz J, Linares C, García-Herrera R, López C, Trigo R. Impact of temperature and air pollution on the mortality of children in Madrid. *J Occup Environ Med*. 2004 Aug;46(8):768-74.
4. Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneuc-Jouyaux C, Clavel J, Jouglu E, Hémon D. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *Int Arch Occup Environ Health* 2006;80(1):16-24.
5. Gouveia N, Hajat S, Armstrong B. Socioeconomic differentials in the temperature-mortality relationship in São Paulo, Brazil. *Int J Epidemiol* 32, 390-397. 2003.
6. Hajat S, Armstrong BG, Gouveia N, and Wilkinson P. Mortality Displacement of Heat-Related Deaths - A Comparison of Delhi, São Paulo, and London. *Epidemiology* 16, 613-620. 2005.
7. Ishigami A, Hajat S, Kovats RS, Bisanti L, Rognoni M, Russo A, Paldy A. An ecological time-series study of heat related mortality in three European cities. *Environ Health* 2008;7:5.
8. Knowlton K, Rotkin-Ellman M, King G, Margolis HG, Smith D, Solomon G, Trent R, English P. The 2006 California heat wave: impacts on hospitalizations and emergency department visits. *Environ Health Perspect*. 2009 Jan;117(1):61-7.
9. Kovats SR, Hajat S, Wilkinson P. Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in greater London, UK. *Occup. Environ. Med*. 2004;61;893-898.
10. Linares C, Diaz J. Impact of high temperatures on hospital admissions: comparative analysis with previous studies about mortality (Madrid). *Eur J Public Health* 2007;1-6.
11. Nitschke M, Tucker GR, Bi P. Morbidity and mortality during heatwaves in metropolitan Adelaide. *Med J Aust*. 2007 Dec 3-17;187(11-12):662-5.
12. O'Neill MS, Hajat S, Zanobetti A, Ramirez-Aguilar M, and Schwartz J. Impact of control for air pollution and respiratory epidemics on the estimated associations of temperature and daily mortality. *Int J Biometeorol* 50(2), 121-9. 2005.
13. Rooney C, McMichael AJ, Kovats RS, Coleman MP. Excess mortality in England and Wales, and in Greater London, during the 1995 heatwave. *J Epidemiol Community Health* 52, 482-486. 1998.
14. Hashizume M, Wagatsuma Y, Hayashi T, Saha SK, Streetfield K, Yunus M. Effect of temperature on mortality in rural Bangladesh--a population-based time-series study. *Int J Epidemiol*. 2009;38(6):1689-97

