

Cambiamento climatico globale e salute dei bambini: rischi e strategie preventive

Perry E. Sheffield and Philip J. Landrigan

Global Climate Change and Children's Health: Threats and Strategies for Prevention

Environ Health Perspect. 2011 Mar;119(3):291-8

Revisione a cura di
 Laura Todesco

Sintesi dello studio

Obiettivo (con tipo studio)

Esaminare la proiezione dell'impatto del cambiamento climatico sulla salute dei bambini, i meccanismi coinvolti, le strategie di prevenzione. L'articolo è una review e analizza studi primari, articoli di review e relazioni organizzative.

Introduzione

Il cambiamento climatico globale è preceduto dall'aumento delle temperature medie e dall'aumentata frequenza di eventi meteorologici avversi. Le proiezioni regionali mostrano sostanziali variazioni della quantità e modalità delle precipitazioni, con incremento in alcune zone e riduzione in altre e indicano un grande incremento di variabilità degli eventi meteorologici. I livelli del mare aumentano, e ciò può portare a inondazioni delle isole e delle regioni dei delta dei fiumi. Questi cambiamenti hanno diversi e numerosi impatti sulla salute. Poche sono le pubblicazioni sugli impatti dei cambiamenti climatici sulla salute che descrivono gli effetti sui bambini o su altri gruppi di popolazioni vulnerabili.

Metodo

In questa review vengono analizzate le vulnerabilità dei bambini ai cambiamenti climatici, enfatizzando l'impatto sproporzionato che esacerberà il problema già esistente di giustizia sociale. Viene focalizzato l'impatto sulla salute dovuto alle maggiori esposizioni associate ai cambiamenti climatici, ossia aumento della temperatura, aumento della frequenza e della severità degli eventi meteorologici estremi e aumento del livello del mare. Non è stato considerato l'impatto dovuto ad adattamento e ad interventi di mitigazione che hanno potenziali effetti sulla salute dei bambini. L'entità delle patologie pediatriche legata ai cambiamenti climatici viene analizzata utilizzando la (2001) (tabella).

Parole chiave:

Riscaldamento ambientale, Cambiamento climatico, Clima, Salute ambientale, Popolazione vulnerabile, Global Warming, Climate Change, Weather, Environmental health, Vulnerable populations

Vulnerabilità dei bambini all'esposizione ambientale: scienza e giustizia sociale

Le esposizioni che influenzano la salute dei bambini iniziano prima del concepimento (dieta dei genitori prima del concepimento e altre esposizioni ambientali) e continuano durante la gravidanza, l'infanzia e l'adolescenza. Molti fattori possono modificare le esposizioni ambientali dei bambini rispetto a quelle degli adulti, aumentandone la suscettibilità agli effetti di tali esposizioni o accentuandole. Tra i principali i seguenti 6 fattori, descritti con esempi correlabili alle variazioni climatiche:

- **Differenze fisiologiche e del metabolismo basale.** I bambini hanno in assoluto minori capacità di adattamento al calore;
- **Finestre di vulnerabilità.** Il rapido sviluppo degli organi ed apparati crea finestre di vulnerabilità in utero e nella prima infanzia: quando ad esempio i bambini contraggono la malaria da plasmodio falciparum (il cui vettore è molto sensibile a variazioni di temperatura e precipitazioni) hanno un tasso di complicazioni più elevato (anemia grave, malaria cerebrale, sequele neurologiche a lungo termine), ed un tasso di mortalità più elevato probabilmente perché immunologicamente immaturi. Similmente le esposizioni prenatale o infantile a specifiche tossine o a tossici o a agenti infettivi o condizioni come la denutrizione, possono produrre malattia o disfunzioni che durano tutta l'infanzia e in alcuni casi si manifestano nella vita adulta.
- **Maggiore esposizione per unità di peso corporeo.** Poiché i bambini respirano più aria, bevono più acqua e mangiano più cibo per unità di peso corporeo, hanno maggiore esposizione rispetto agli adulti, per esempio all'ozono troposferico nei giorni di maggior inquinamento dell'aria o ai pesticidi nell'acqua potabile.
- **Diversi tipi di dieta e di comportamento.** I bambini consumano una proporzione relativamente più grande di frutta e verdura e trascorrono più tempo all'aperto rispetto agli adulti, aumentando le esposizioni sensibili ai cambiamenti climatici come ai residui di pesticidi nel cibo o agli insetti vettori all'esterno.
- **Maggior numero di anni di vita.** Ci si aspetta che i bambini vivano più a lungo degli adulti, esponendoli a nuovi o peggiori rischi in futuro, inoltre molte malattie hanno un lungo periodo di latenza, alcune richiedono decenni per svilupparsi.
- **Dipendenza dagli adulti.** La salute dei bambini può essere a rischio non solo per problemi di salute o invalidità dei loro caregivers, ma anche dalla loro dipendenza dalle decisioni politiche degli adulti che hanno impatto a lungo termine nella società. Quindi la vulnerabilità dei bambini è intergenerazionale oltre che biologica.

Table 1. Child-specific, climate-sensitive health risks and effects^a through the lens of global climate change as a risk factor and resulting epidemiologic challenges.^b

Child-specific, climate-sensitive health risks and effects	Climate-health response function determinants	Current preventable climate-sensitive disease burden globally	Models of future burden of disease
Infectious disease	Vector control programs, water and sanitation infrastructure, immunization status	More than 80,000 annual deaths due to malaria and diarrheal disease in children < 15 years of age; DALYs not quantified by category	No age-stratified projections exist by disease category
Food, water, toxics	Food and water availability, access, and quality	Almost 4,000 deaths from protein-energy malnutrition in children < 15 years of age; DALYs not quantified by category	
Air contaminants	Particulate matter, ground-level ozone, and other pollutant levels; air quality alerts; pollen timing and intensity	Unquantified	
Extreme weather	Early warning systems, emergency preparedness plans, baseline infrastructure	Almost 1,000 annual deaths from unintentional injury associated with extreme weather	
Population displacement	Political stability, services available to climate refugees	Unquantified	

^aAdapted from Akachi et al. (2009), Bunyavanich et al. (2003), Ebi and Paulson (2007), and Shea et al. (2007). ^bAdapted from McMichael (2001a), WHO (2002a).

Carico globale attuale delle patologie pediatriche correlate al clima

Approssimativamente 1 morto ogni 5 nel mondo è un bambino sotto i 5 anni. Infezioni delle basse vie respiratorie, diarrea e malaria costituiscono più del 50% delle cause di morte dei bambini, e tutte e tre potrebbero peggiorare con il cambiamento climatico. La diarrea è primariamente attribuibile a fattori ambientali, alla contaminazione del cibo e dell'acqua potabile, condizioni che possono diventare più frequenti con il cambiamento della temperatura e delle precipitazioni. Il 35% di eccesso della mortalità dei bambini è dovuta a malnutrizione, un rischio che ci si aspetta peggiori con il cambiamento climatico per aumento dell'insicurezza del cibo. Il deficit di micronutrienti, comune nella malnutrizione, può esacerbare la morbilità da infezione. L'OMS, utilizzando come unità di misura i DALY (anni di vita persi aggiustati per morbilità) stima che più dell'88% delle malattie correlate al cambiamento climatico ricada sui bambini minori di 5 anni sia nei paesi sviluppati che nei paesi in via di sviluppo. Questa stima è marcatamente più grande rispetto a quella del totale carico di malattia che per la popolazione pediatrica dei paesi sviluppati è del 5% e 31% nei paesi poco e mediamente sviluppati. I DALYs sono importanti per valutare gli impatti del cambiamento climatico per stabilire le priorità e per valutare l'efficienza delle politiche ambientali. Inoltre l'impatto del cambiamento climatico sui bambini non è ugualmente distribuito nel mondo, in quanto nei paesi poco sviluppati esiste un carico di malattia relativamente alto. Globalmente per tutte le età la quota di malattie attribuibili ai cambiamenti climatici nell'anno 2000 è stata di 150000 morti (0,3% delle morti totali) e di 5,5 milioni di DALYs persi (0,4% del carico totale). Queste sono però stime per difetto, includendo infatti solo 5 outcome di salute: gli effetti diretti della temperatura, diarrea, malnutrizione, malattie conseguenti ad inondazioni e malaria.

Cambiamento climatico e malattie dei bambini. Cambiamento del tasso delle malattie infettive. Il cambiamento climatico probabilmente aumenterà la quota di alcune malattie infettive veicolate da vettori, dal cibo e dall'acqua. Riguardo le prime la letteratura si focalizza in primis sulla malaria, sulla febbre dengue e sulle malattie veicolate da zecche come la malattia di Lyme. Le complicazioni di queste malattie sono frequenti nei bambini, particolarmente per la malaria. Riguardo la diarrea numerosi studi hanno mostrato associazioni fra temperatura o eventi riguardanti la pioggia e generiche gastroenteriti o malattie specifiche legate a cibo o acqua. Uno studio mostra specificamente la

relazione fra incidenza della diarrea in età pediatrica e aumento della temperatura. Durante l'anno di El Niño con un incremento di temperatura media di 5°C rispetto alla norma a Lima, in Perù, il tasso di ospedalizzazione per diarrea aumenta del 200% rispetto al tasso precedente. Un'altra potenziale minaccia per la salute è rappresentata dal rischio di migrazione di popolazioni, con incremento di esposizione su larga scala a malattie infettive.

Malnutrizione. Nel 2002 il WHO afferma che la malnutrizione è il maggior rischio e il fattore di rischio pervasivo primario per le più importanti malattie dei bambini. Il cambiamento climatico può peggiorare direttamente la malnutrizione con danni all'agricoltura e peggiorando le condizioni di crescita in settori dove vi è già insicurezza alimentare. Ricordiamo che la malnutrizione rende i bambini più suscettibili alle infezioni con aumento di complicazioni per le infezioni in bambini malnutriti e viceversa. L'impatto del cambiamento climatico sulla malnutrizione è difficilmente quantificabile perché è il risultato di compositi fattori macrosociali. Continuerà comunque probabilmente a rappresentare la più larga proporzione della morbilità e mortalità attribuibili al cambiamento climatico.

Malattie allergiche e non allergiche da inquinamento dell'aria e allergeni. Se il clima cambia potenzialmente può cambiare l'esposizione a numerose sostanze inquinanti. Ci si aspetta che in alcune regioni aumenti il livello di ozono e altri inquinanti come ossidi di azoto, particolato, ossidi di zolfo potrebbero modificarsi perché le temperature elevate possono influenzare i tassi di reazione chimica e i meccanismi di trasporto degli inquinanti. Gli incendi, eventi sicuramente correlati al clima, possono generare particolato e determinare effetti respiratori ben documentati e irritazione degli occhi fra i bambini delle aree interessate. In studi di simulazione di cambiamento climatico si sono evidenziati incrementi della produzione e diffusione dei pollini di graminacee, associati ad aumento della patologia asmatica

Eventi meteorologici estremi (tempeste ondate di calore) ed aumento del livello del mare. L'impatto sulla salute dei bambini dovuto all'incremento di frequenza e gravità di eventi estremi ed all'innalzamento del livello del mare è dato da: malattie acute, malattie mentali croniche, problemi relativi a cibo non sicuro, cibo e acqua contaminata, potenziale spostamento della popolazione su larga scala. Negli anni '90 si stima che i disastri colpirono 66,5 milioni di bambini nel mondo, la stima per il futuro è di 175 milioni di bambini per anno. Gli eventi climatici estremi possono influenzare in modo sfavorevole gli esiti delle gravidanze

ze, e causare danni acuti a livello respiratorio e renale come pure potenziali effetti a carico delle performances cognitive, ma non esistono studi specifici relativi all'età pediatrica. L'impatto più importante di queste condizioni estreme sarà rappresentato dalla migrazione forzata legata alle condizioni climatiche avverse. Questi spostamenti migratori influenzeranno la salute, lo sviluppo economico, l'instabilità politica, incrementando povertà e disordini civili che già contribuiscono in modo sostanziale al carico globale di malattia umana. Le migrazioni hanno inoltre un impatto importante sulle condizioni di salute causato dalla distruzione sia dei mezzi di sussistenza sia delle reti sociali, con conseguente aumento del carico di malattie, aumento del lavoro minorile, riduzione delle possibilità di istruzione.

Esposizione a tossici. La variazione della temperatura, dell'umidità, del ciclo idrogeologico modificano i livelli di esposizione a sostanze chimiche utilizzate per la produzione di alimenti e per il controllo dei parassiti, incrementando il rischio di contaminazione dell'acqua dopo precipitazioni estreme. La temperatura globale, i venti, le modalità migratorie degli animali e il volume globale dei ghiacci potranno modificare la distribuzione e biotrasformazione dei POPs e la distribuzione dei metalli pesanti. Altri potenziali effetti del cambiamento climatico (precipitazioni, variazioni delle temperature minime e massime) potrebbero portare ad aumento dello sviluppo di funghi che producono micotossine (aflatossine) su grano e legumi con effetti acuti e cronici sul bestiame e sugli esseri umani ed aumentato rischio di intossicazione acuta o cronica con rischio di carcinoma epatocellulare, ridotta ed alterata crescita, soppressione immunitaria

Proiezione futura

Le proiezioni sugli esiti del cambiamento climatico prevedono che entro il 2080 ulteriori 70 milioni di persone soffriranno la fame a livello globale, perpetuando una situazione insostenibile. Tale proiezione dovrà influenzare tutti gli interventi di salute pubblica. Le strategie di prevenzione per ridurre l'impatto sulla salute dei cambiamenti climatici includono principalmente la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. Tuttavia molti di questi gas hanno lunga durata ed influenzeranno il cambiamento climatico negli anni futuri. Sono quindi necessarie strategie di adattamento che procedano in parallelo agli sforzi di prevenzione. Per migliorare la comprensione della relazione fra eventi climatici e salute è necessario implementare i programmi di sorveglianza e valutazione, essenziali per stabilire e valutare le priorità di intervento. C'è bisogno soprattutto di elaborare degli indicatori, specifici per le varie età pediatriche, per i seguenti ambiti: contesto, esposizione, esiti di salute e azioni. La preparazione al cambiamento climatico è la chiave di sostenibilità a lungo termine della maggior parte degli obiettivi di sviluppo del millennio delle Nazioni Unite.

Una particolare area che integra bene gli sforzi di prevenzione pediatrica in relazione al cambiamento climatico è il favorire l'accesso al controllo delle nascite delle donne. La pianificazione familiare con la disponibilità di contraccezione, alfabetizzazione femminile, istruzione, diritto di proprietà per le donne, ridurrà la povertà e favorirà lo sviluppo sostenibile. L'incremento dell'accesso al controllo delle nascite desiderate porterebbe a una potenziale riduzione di 200 milioni di gravidanze non desiderate all'anno. La distanza fra le gravidanze di 15- 75 mesi protegge-

rebbe i nascituri traducendosi in tassi più bassi di perdita fetale e ridurrebbe morbidità e mortalità materna.

I bambini possono inoltre giocare un ruolo diretto nell'adattamento chiamato "costruzione di resilienza", avendo la possibilità di frequentare scuole dove esistono specifici curriculum che meglio li preparino ai cambiamenti attesi.

Uno strumento emergente per valutare le nuove politiche, programmi, progetti è la valutazione dell'impatto sulla salute. La valutazione dei costi di un progetto, la creazione di misure di adattamento dovrebbe comprendere i rischi e i benefici delle misure alternative e anche di inazione (ad esempio il crescente impiego di fertilizzanti chimici e pesticidi in risposta alla diminuzione delle rese o ai maggiori oneri dovuti alle infestazioni da parassiti). La valutazione dovrebbe includere anche la potenziale riduzione di malattia non legata al clima. Un cambiamento nella produzione agricola che prenda le distanze dal bestiame e si diriga verso la fornitura di diete a base vegetale è un esempio di un mezzo per ridurre le malattie cardiovascolari e la produzione di gas ad effetto serra. Specifici studi hanno quantificato co-benefici per la salute respiratoria, riduzioni di giorni di lavoro perso e riduzioni di morti premature derivate dal miglioramento della qualità dell'aria per riduzione di concentrazioni di ozono e particolato attraverso attività di mitigazione (es. miglioramento delle modalità di cottura) che riducono le emissioni di gas ad effetto serra. Entrambi gli sforzi di mitigazione e adattamento accoppiati alle strategie di salute pubblica esistenti e allo sviluppo di nuovi programmi sono essenziali per ridurre il peso crescente delle malattie dei bambini dovute a cambiamento climatico.

Conclusione

Ci si aspetta che l'impatto sulla salute pubblica da cambiamento climatico globale sia esteso, geograficamente variabile e profondamente influenzato da disparità sociali ed economiche. Gli effetti sui bambini e su altre popolazioni vulnerabili sono sproporzionatamente forti e si prevede che continuino ad esserlo. E' necessaria un'ulteriore quantificazione degli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute dei bambini a livello globale, e anche a livello regionale e locale attraverso un maggior monitoraggio della salute ambientale dei bambini tenendo conto degli indicatori selezionati. E' necessario che le strategie di preparazione per i cambiamenti climatici siano incorporate in programmi di salute pubblica già esistenti.

Per corrispondenza:

Pediatri per Un Mondo Possibile

Gruppo di studio sulle patologie correlate all'inquinamento ambientale dell'Associazione Culturale Pediatri (ACP)
mail: pump@acp.it