



Associazione tra inquinamento atmosferico e diabete mellito di tipo II: una revisione della letteratura

Carmine Catapano¹, Lucia Teresa Perone¹
Teresa Rea²

RIASSUNTO

Introduzione: L'obiettivo di questo lavoro è quello di ricercare le migliori evidenze scientifiche che confermino la relazione tra inquinamento atmosferico e diabete mellito di tipo 2.

Metodi e strumenti E' stata condotta una revisione della letteratura attraverso banche dati biomediche elaborando una tabella riassuntiva ed esponendo successivamente i risultati in forma narrativa

Risultati e Conclusioni Da numerosi articoli si evidenzia la reale correlazione tra inquinamento atmosferico e diabete mellito di tipo 2

Parole chiave Diabete mellito di tipo 2, inquinamento atmosferico

ABSTRACT

Introduction The objective of this work is the search of the best scientific evidences that support the relation between air pollution and diabetes mellitus 2.

Materials and methods A systematic review of the literature was conducted using biomedical data bases generating a summary table and showing results in a narrative form.

Results and conclusion Many articles highlight the real correlation between air pollution and diabetes mellitus 2.

Keywords Diabetes mellitus 2, air pollution.

¹ Corso di Laurea Magistrale in Scienze delle Professioni Sanitarie della Prevenzione
Corrispondenza catapanocarmine@yahoo.it; lucyaperone@gmail.com

² Dipartimento di Sanità Pubblica. Coordinatrice del Corso di Laurea Magistrale in Scienze delle Professioni Sanitarie della Prevenzione

INTRODUZIONE

Il diabete di tipo 2 è una malattia cronica caratterizzata da elevati livelli di glucosio nel sangue e dovuta a un'alterazione della quantità o del funzionamento dell'insulina

L'insulina è un ormone prodotto dalle cellule del pancreas, che provoca l'ingresso del glucosio circolante (derivato dalla digestione del cibo) all'interno delle cellule, dove viene utilizzato come fonte di energia.

Se il pancreas non produce una quantità sufficiente di insulina o se gli organi bersaglio (muscolo, fegato, tessuto adiposo) non rispondono in maniera adeguata all'ormone, il corpo non può utilizzare il glucosio circolante come fonte di energia e il glucosio resta nel sangue, dove i suoi livelli diventano sempre più alti (iperglicemia).

La maggior parte delle persone con diabete di tipo 2 presenta entrambi questi difetti:

- insufficiente produzione di insulina da parte del pancreas (deficit parziale di insulina)
- inadeguata risposta all'insulina (insulino-resistenza).

Questo causa da una parte un "affamamento" delle cellule dei vari organi che vengono private dell'energia necessaria al loro funzionamento; dall'altra, l'eccesso di glucosio circolante provoca una serie di danni a carico di vari organi ed apparati, in particolare al sistema cardiovascolare, agli occhi, alle arterie e ai nervi delle gambe, ai reni, al cervello. Il diabete di tipo 2 rappresenta il 90-95% di tutti i casi di diabete.³

Il diabete mellito di tipo 2 è dunque una delle malattie più frequenti al mondo ed è in continuo aumento. L'aumentata incidenza di questa patologia è prevalentemente correlata all'aumento dell'obesità, ma recenti studi hanno individuato altri potenziali fattori di rischio, tra questi l'inquinamento atmosferico. Vivere in una città con elevato inquinamento dell'aria aumenta il rischio di sviluppare resistenza all'insulina, meccanismo patologico che a lungo andare può portare alla comparsa di diabete mellito di tipo 2. Il meccanismo mediante il quale l'inquinamento agirebbe sull'azione dell'insulina, sarebbe rappresentato dal fatto che gli inquinanti atmosferici sono una fonte di stress ossidativo, svolgendo quindi un ruolo di peggioramento sul funzionamento dell'insulina.

Si presenta in genere in età adulta (i 2/3 dei casi di diabete interessano persone di oltre 64 anni), anche se negli ultimi anni, un numero crescente di casi viene diagnosticato in età adolescenziale, fatto questo correlabile ad aumento dell'obesità infantile. Gli italiani affetti da

³ (http://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?id=170&area=Malattie_endocrine_e_metaboliche)

diabete di tipo 2 sono il 5,5% della popolazione, cioè oltre 3 milioni; si stima che a questo numero possano aggiungersi 1 milione di persone, che non sanno di avere questa malattia.

OBIETTIVI

L'obiettivo di questo lavoro è quello di ricercare le migliori evidenze scientifiche che confermino la relazione tra inquinamento atmosferico e diabete mellito di tipo 2.

MATERIALI E METODI

Sono state esaminate le principali banche dati di area biomedica, inserendo una serie di filtri identici per tutte le ricerche ed eseguendo la ricerca per gli anni dal 2010 al 2016.

E' stato prioritariamente realizzato il quadro clinico di ricerca (PICO) (Tabella 1):

P	Paziente (Popolazione)	Persone affette da Diabete di tipo 2
I	Intervento	Relazione reale tra diabete di tipo 2 e inquinamento atmosferico
C	Controllo (Comparison)	Inesistenza di una relazione tra diabete di tipo 2 e inquinamento atmosferico
O	Risultati (Outcomes)	L'inquinamento atmosferico sviluppa resistenza all'insulina e quindi porta ad una maggiore predisposizione al diabete di tipo 2

Le fonti biomediche consultate sono nella tabella 2

Banca dati	Parole chiave		Trovati	Inclusi nello studio
PubMed	Diabete mellito2, inquinamento atmosferico.	Pubblicato tra il 2010 e il 2016 Presenza di abstracts Revisioni dalla letteratura	54	5
Cinahl	Diabete mellito2, inquinamento atmosferico.	Pubblicato tra il 2010 e il 2016 Presenza di abstracts Revisioni dalla letteratura	103	0
Cochrane	Diabete mellito2, inquinamento atmosferico.	Pubblicato tra il 2010 e il 2016 Presenza di abstracts Revisioni dalla letteratura	1	1

Nella tabella allegata sono riportati tutti gli articoli/studi (fonti primarie) dai quali sono state estrapolate le informazioni necessarie per rispondere al nostro quesito clinico

Anno	Autori	Titolo	Scopo	Metodo di ricerca	Campione	Variabili	Strumenti	Risultati
2015 (PUBMED)	Chen L, Zhou Y, Li S, et al.	"Air pollution and fasting blood glucose: A longitudinal study in China"	Esaminare gli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla glicemia a digiuno, in China.	Studio di coorte	2756 età compresa tra 18-90.	Glicemia a digiuno, inquinamento atmosferico.	Questionario standardizzato, esame clinico e valutazione di laboratorio ogni 2 anni.	Si ammalano di diabete in modo maggiore donne, anziani in sovrappeso esposti al fattore di rischio inquinamento, rispetto ai maschi, giovani e sottopeso.
2010 (PUBMED)	Krämer U, Herder C, Sugiri D, et al.	"Traffic-Related Air Pollution and Incident Type 2 Diabetes: Results from the SALIA Cohort Study"	Esaminare l'associazione tra inquinamento atmosferico e incidenza del diabete mellito di tipo 2.	Studio di coorte	1775 donne.	Casi di diabete, inquinamento atmosferico	Questionari per la valutazione dell'incidenza tra il 1990 e il 2006.	Tra il 1997 e il 2006 ci sono stati 87 nuovi casi di diabete mellito di tipo2 (10,5%): il rischio di diabete aumentato del 15-42%, in ogni intervallo.
2014 (PUBMED)	C. Eze I, Schaffner E, Fischer E, et al.	"Long-term air pollution exposure and diabetes in a population-based Swiss cohort"	Associazione tra inquinamento atmosferico e insorgenza diabete mellito	Studio trasversale	6392 età compresa 29-73	Età, sesso, altezza, peso, livello di istruzione, quartiere, PM10, NO2	Interviste assistite da pc, funzione polmonare, test allergologici, questionari, prelievi ematici HbA1c	Prevalenza di diabete mellito nel campione di studio è stata del 5,5 %. I maschi costituivano il 65 % dei diabetici ed erano in sovrappeso/obesi, consumavano il doppio dei pacchetti-anno (fumo) rispetto alle femmine
2015 (PUBMED)	Weinmayr G, Hennig F, Fuks K, et al.	"Long-term exposure to fine particulate matter and incidence of type 2 diabetes mellitus in a cohort study: effects of total and traffic-specific air pollution"	Studio effettuato per valutare il legame tra esposizione a lungo termine all'inquinamento atmosferico e incidenza di diabete.	Studio di coorte prospettico	3607 partecipanti	PM10	Questionari	331 nuovi casi di diabete mellito di tipo2 sviluppati.

2015 (PUBMED)	Meo SA, Memon AN, Sheik SA, et al.	"Effect of environmental air pollution on type 2 diabetes mellitus"	Lo scopo di questo studio è stato quello di accertare l'effetto dell'inquinamento ambientale sull'incidenza del diabete mellito 2.	Review	102 articoli pubblicati	PM10, PM2,5, Particolato	-----	L'associazione tra l'inquinamento e il diabete è maggiore per inquinanti dovuti al traffico, ai gas, al NO2, al fumo e al particolato.
2014 (COCHRANE) In Progress	Balti EV, Echouffo JB, Yaco YY, et al.	"Air pollution and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis"	Accertare e quantificare l'associazione tra l'esposizione ad inquinanti e il rischio di diabete mellito 2.	Revisione sistematica e metanalisi	10 studi (in progress)	NO2 NOx PM2 PM10	-----	Le prove disponibili evidenziano una probabile associazione dei principali inquinanti con il rischio di diabete mellito 2.

RISULTATI E CONCLUSIONI:

Gli studi da noi presi in esame, dimostrano che l'esposizione a inquinamento atmosferico (PM10, PM 2,5; CO; arsenico, NO2) correlato ad altri fattori (sovrappeso, fumo di sigaretta, età, sesso) aumenta il rischio di insulino-resistenza; secondo gli studi, tutti gli inquinanti atmosferici sono considerati dei potenti ossidanti, in grado di agire sui lipidi e le proteine in modo diretto o indiretto, attraverso l'attivazione di altre vie ossidanti, portando alla insulino-resistenza; alcuni studi, inoltre, hanno riportato che un aumento a breve e lungo termine di PM10 ed NO2 è correlato ad elevati livelli di biomarcatori dell'infiammazione, un altro potenziale meccanismo di insulino-resistenza; quindi a lungo termine l'esposizione a questi inquinanti aumenta il rischio di diabete.

In particolare, nello studio di coorte -Chen L, Zhou Y, Li S, et al. (2015). *Air pollution and fasting blood glucose: A longitudinal study in China*. *Science of the Total Environment* 541:750–755- , si evidenzia che persone maggiormente vulnerabili, in cui l'incidenza di diabete mellito di tipo 2 è maggiore, sono le donne anziane, ma soprattutto i bambini. Stando ai dati dello studio, la fascia di popolazione più a rischio è proprio quella dei bambini; lo stress ossidativo causato dall'esposizione agli inquinanti atmosferici può, e i risultati dello studio lo confermano, svolgere un ruolo cruciale nello sviluppo dell'insulino-resistenza dei bambini.

BIBLIOGRAFIA

- Balti EV, Echouffo JB, Yako YY, et al. (2014 – in progress). *Air pollution and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis*. *Diabetes research and Clinical practice*. 106(2):161-172.
- Chen L, Zhou Y, Li S, et al. (2015). *Air pollution and fasting blood glucose: A longitudinal study in China*. *Science of the Total Environment* 541:750–755.
- Eze I, Schaffner E, Fischer E, et al. (2014). *Long-term air pollution exposure and diabetes in a population-based Swiss cohort*. *Environment International* 70:95–105.
- http://www.salute.gov.it/portale/salute/p1_5.jsp?id=170&area=Malattie_endocrine_e_metaboliche (31 maggio 2016)
- Krämer U, Herder C, Sugiri D, et al. (2010). *Traffic-Related Air Pollution and Incident Type 2 Diabetes: Results from the SALIA Cohort Study*. *Environ Health Perspect* 118:1273–1279.
- Meo SA, Memon AN, Sheikh SA, et al. (2015). *Effect of environmental air pollution on type 2 diabetes mellitus*. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 19(1):123-8.
 - Weinmayr G, Hennig F, Fuks K, et al. (2015). *Long-term exposure to fine particulate matter and incidence of type 2 diabetes mellitus in a cohort study: effects of total and traffic-specific air pollution*. *Environmental Health* 14:53