Ottica ed
Optometria

Ecofisiologia del pH lacrimale:

Studio comparativo sull'influenza dell'inquinamento in città ed in montagna

Presentazione di Martina D'Agostini

“Il fumo scende dai comignoli, formando una morbida pioggerellina nera, con dentro fiocchi di fuliggine grandi come fiocchi di neve - in lutto, si potrebbe immaginare, per la morte del sole”

Dickens

Conseguenze per la salute degli occhi

Gli inquinanti atmosferici sono emersi come prominenti fattori di rischio per le seguenti patologie:

- Secchezza oculare
- Sindrome dell'occhio secco (DES)
- Congiuntivite
- Blefarite
- Ulcere corneali
- Sindrome di Sjögren (SjD)

Effetti sul pH lacrimale

1. Ossidazione delle catene lipidiche: sostanze ossidanti, come O3, SO2, i radicali liberi possono danneggiare le catene lipidiche nel film lacrimale, aumentando la loro polarità e compromettendo l'integrità strutturale. Questo può rendere il film lacrimale meno efficace nel trattenere l'acqua e proteggere la superficie dell'occhio.

2. Aumento dell'evaporazione: La rottura delle catene lipidiche può creare aree in cui l'acqua può evaporare più rapidamente, contribuendo alla secchezza oculare.

3. Deposito di inquinanti: Le sostanze inquinanti come solfati, nitrati e ammoniaca presenti nell'aria possono depositarsi sulla superficie dell'occhio. Questo può irritare e danneggiare la superficie oculare, aumentando il rischio di infiammazioni e disturbando ulteriormente la composizione e la funzione del film lacrimale

4. Effetti sinergici: L'azione combinata di questi fattori può amplificare gli effetti dannosi sull'occhio. Ad esempio, la compromissione del film lacrimale a causa dell'ossidazione lipidica può rendere l'occhio più vulnerabile agli effetti irritanti e infiammatori dei composti inquinanti.

Alterazione del pH lacrimale

1. **Acidificazione del Film Lacrimale:**

L'inquinamento atmosferico, in particolare il particolato fine (PM2.5), possono abbassare il pH lacrimale, rendendolo più acido.
Questa acidificazione è legata alla formazione di acidi come l'acido solforico **SO2 + H2O → H2SO3** e l'acido nitrico **NH4 + H2O → NH3 + H3O** attraverso reazioni chimiche con l'acqua presente nel film lacrimale.

2. Alterazione del Sistema Tampone:

Il film lacrimale possiede un sistema tampone, principalmente basato sull'equilibrio di acido carbonico (H_2CO_3), ione bicarbonato (HCO_3^-) e anidride carbonica (CO_2) e altre proteine (come il lisozima e l'albumina), che cerca di mantenere la stabilità del pH.
L'inquinamento atmosferico può sovraccaricare questo sistema, riducendo la sua efficacia e portando a fluttuazioni del pH

Lo Studio

Obiettivo

Verificare l’impatto dell’inquinamento atmosferico sul pH del film lacrimale

Metodi e Materiali

2 campioni:

#1 Gruppo “Roma”
#2 Gruppo “Colletto di Pezza”

84 partecipanti:

#1 51
#2 33

Uomini
54

Donne
30

Età

tra 20 e 69 anni

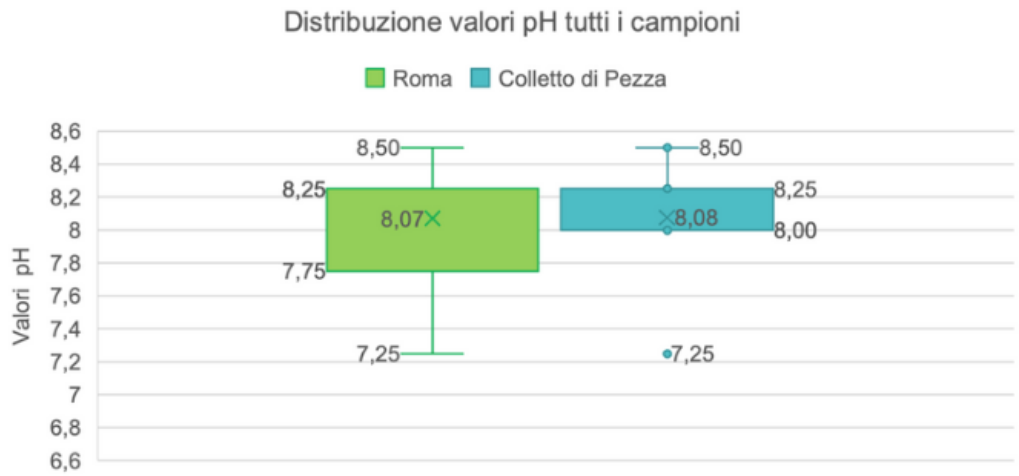
Cartine Tornasole BMUT®

incrementi di:
0.25 unità di pH fra i valori 5.5 -7.5

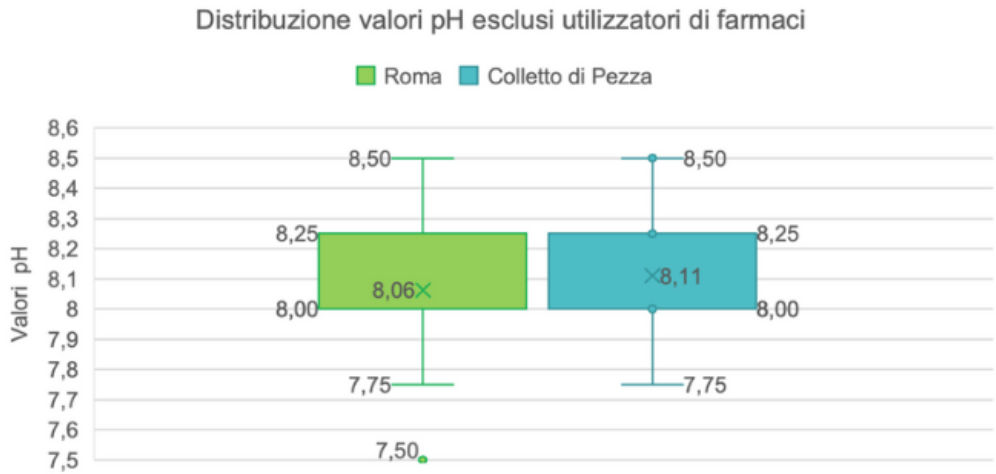
0.50 unità di pH fra i valori 8.0 - 9.0

Analisi dei dati

Tutti i dati sono caratterizzati da una certa alcalinità, compresi in un intervallo che va da 7.25 a 8.50 pH



H0 : #1 = #2



H0 : #1a = #2a

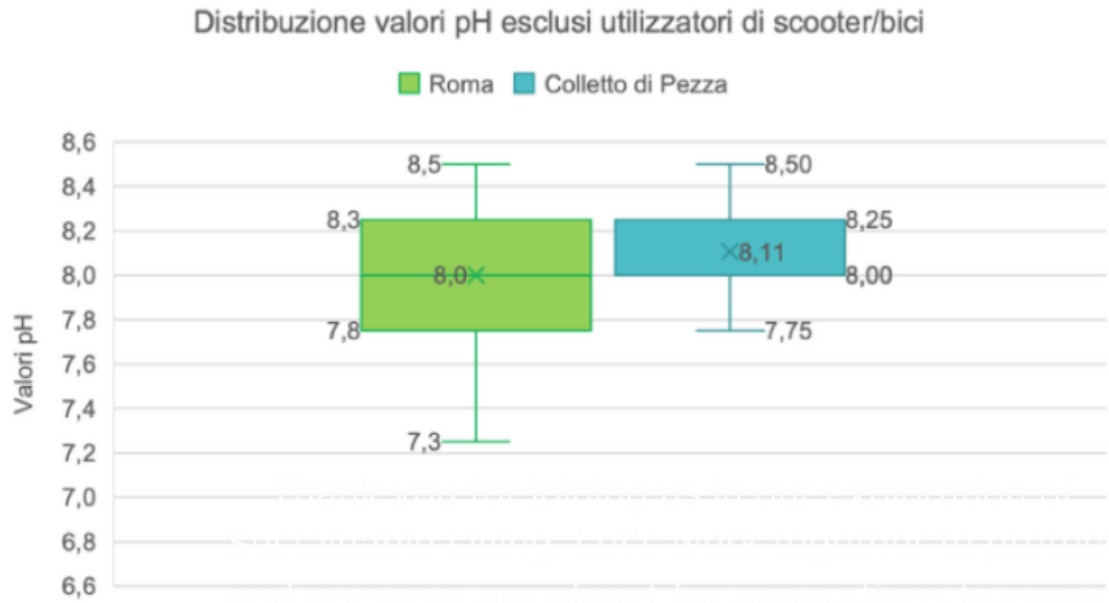
Analisi dei dati

- Confrontando i due gruppi includenti i fruitori di farmaci, emerge che i valori di pH lacrimale misurati a Roma ed in alta quota sono diversi significativamente

- Molti farmaci, sia sistemici che topici, possono alterare la produzione e la composizione delle lacrime, con conseguenze anche rilevanti per la salute oculare

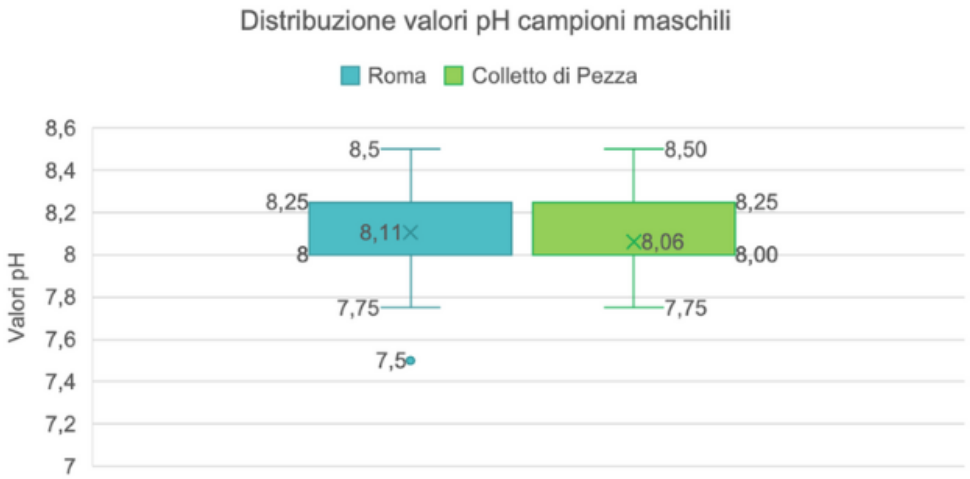
- Nel caso dello studio in esame, vanno annoverati:

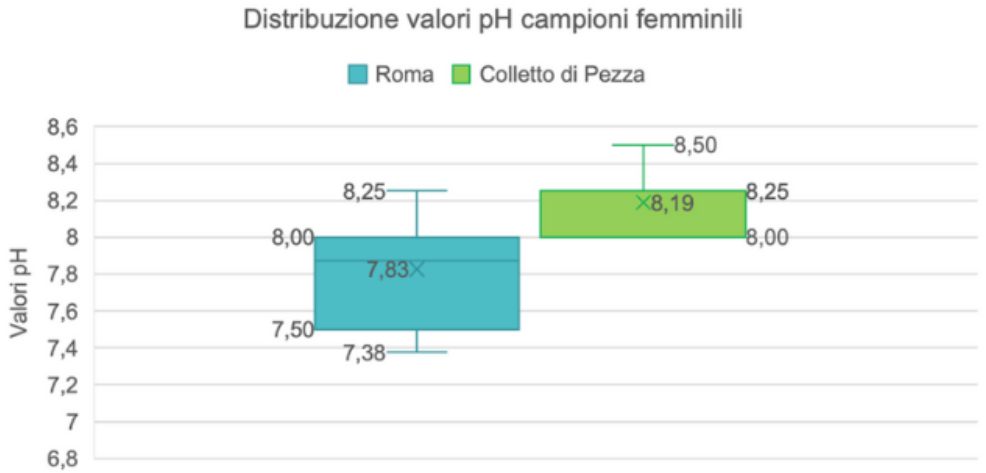
antistaminici; antipertensivi; antidepressivi; cortisone; farmaci a base del principio attivo Levotiroxina sodica per l'ipotiroidismo; anticoncezionale.



H1 : #1b ≠ #2b

Analisi dei dati





- Alcuna differenza statisticamente significativa fra i due gruppi della popolazione maschile dei campioni, mentre fra le donne si riscontra una diversità

- Tale esito potrebbe essere spiegato dal fatto che la popolazione femminile dei campioni è, fra le due, quella che segue più terapie farmacologiche di tipo ormonali, assumendo anticoncezionali e farmaci a base di Levotiroxina sodica.

limiti del metodo di rilevamento

1.Precisione limitata: Le cartine tornasole forniscono una misurazione approssimativa del pH, con una **precisione di circa ±0,5 unità di pH**. Questo significa che il valore ottenuto potrebbe non essere perfettamente accurato, soprattutto per soluzioni con pH vicino a 7.

2.Interpretazione soggettiva: Leggere il risultato è del tutto soggettivo, pertanto è più probabile incappare in errore per una fuorviante interpretazione, da parte dell'esaminatore, nella corrispondenza cromatica fra cartina e scala di comparazione.

3.Incrementi nell'intervallo di pH: Gli incrementi all'interno dell'intervallo di pH fornito generalmente dalle cartine tornasole non consentono di poter riscontrare un valore preciso ed affidabile.

Conclusioni

·**Limiti della metodologia utilizzata**

·**Significatività statistica irrilevante:**
- Influenza cure ormonali
- Disparità di genere

·**Assenza interesse clinico**

Grazie per l’attenzione