



## 19<sup>η</sup> Εκπαιδευτική Διημερίδα

Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ  
ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΑΙΔΙΟΥ:  
ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ, ΑΝΑΔΥΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ



Εθνική Επιτροπή "Περιβάλλον και Υγεία του Παιδιού"

Συνδιοργανωτής: Παιδιατρική Εταιρεία Κύπρου

## Επίδραση παρεμβάσεων για μείωση της έκθεσης στην σκόνη της ερήμου στην υγεία παιδιών με άσθμα σε Ελλάδα και Κύπρο

Αποτελέσματα τυχαιοποιημένης κλινικής μελέτης ΜΗΔΕΙΑ

Καθηγητής Παναγιώτης Γιάλλουρος,  
Παιδο-Πνευμονολογική Μονάδα, Νοσοκομείο ΝΑΜ ΙΙΙ,  
Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Κύπρου

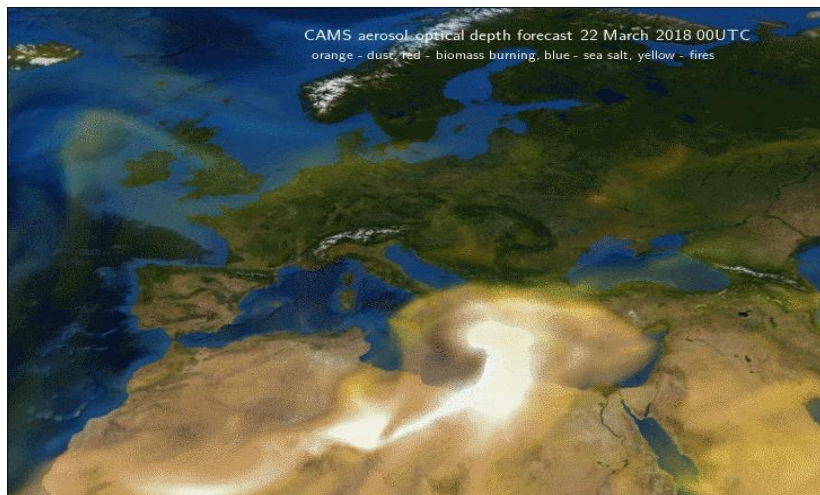
# Κύρια Σημεία



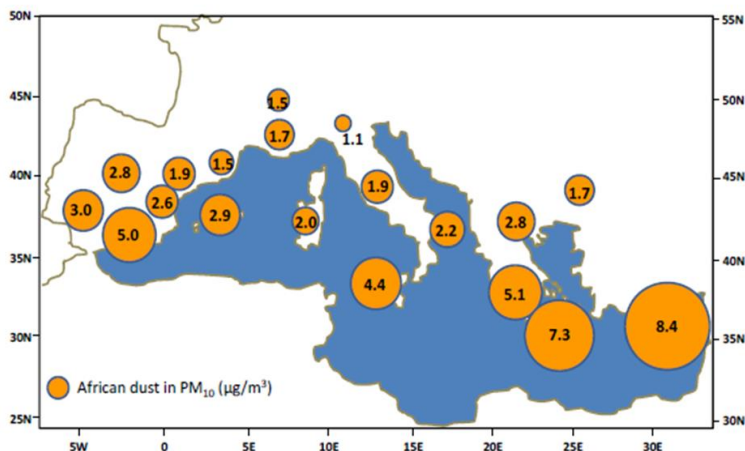
1. Ανασκόπηση της επίδρασης των Καταιγίδων Σκόνης της Ερήμου στη νοσηρότητα από παιδικό άσθμα
2. Σχεδιασμός και μεθοδολογία της τυχαιοποιημένης κλινικής μελέτης ΜΗΔΕΙΑ σε παιδιά με άσθμα
3. Σύνοψη των κύριων ευρημάτων της μελέτης και συμπεράσματα για το μέλλον



# Καταιγίδες Σκόνης της Ερήμου – Επιδράσεις στην Υγεία

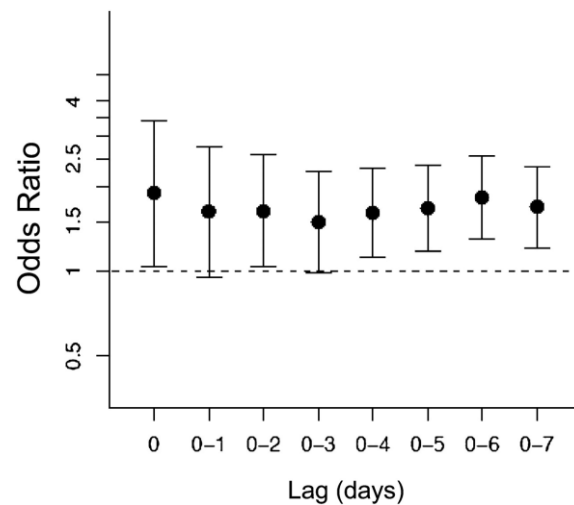


Credit: ECMWF Copernicus Atmosphere Monitoring Service

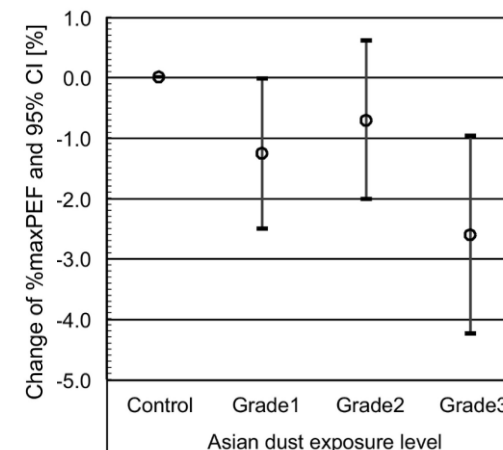


- Καταιγίδες Σκόνης της Ερήμου (ΚΣΕ) – Φυσικό φαινόμενο – **Αυξημένα επίπεδα PM<sub>10</sub> και PM<sub>2.5</sub>**
- Επιδράσεις ΚΣΕ στην υγεία παιδιών με άσθμα:

- Αυξημένες εισαγωγές σε νοσοκομεία και ΤΑΕΠ για εξάρσεις άσθματος
- Αύξηση ασθματικών συμπτωμάτων
- Μείωση αναπνευστικής λειτουργίας
- Αυξημένη χρήση αντι-ασθματικών φαρμάκων



Συσχέτιση νοσηλειών για ασθματικές κρίσεις με έκθεση σε σκόνη της ερήμου.



Μείωση %max PEF από έκθεση σε σκόνη σε σύγκριση μηδενική έκθεση σε σκόνη (μάρτυρας).

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Μεθοδολογία



## Σκοποί προγράμματος ΜΗΔΕΙΑ:

- Σχεδιασμός πρακτικών και βιώσιμων μέτρων για μείωση της έκθεσης στην ατμοσφαιρική ρύπανση στη διάρκεια ΚΣΕ
- Αξιολόγηση αυτών των μέτρων σε τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες παρέμβασης σε παιδιά με άσθμα

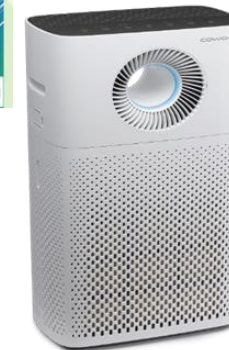
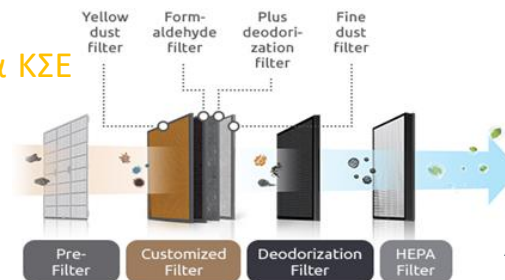
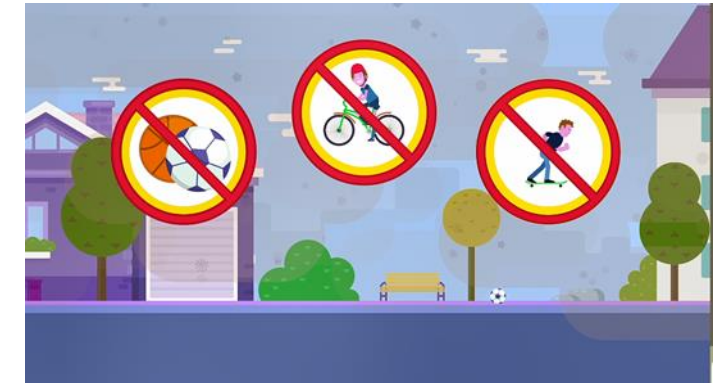
**Πληθυσμός μελέτης:** Παιδιά με άσθμα ηλικίας 6-11 χρ. από Κύπρο και Κρήτη (Ελλάδα)

**Σχεδιασμός μελέτης:** Τρεις παράλληλες ομάδες παρέμβασης

- Μάρτυρες: “Business as usual”
- Παρέμβαση σε Εξωτερικούς Χώρους
- Συνδυασμένη Παρέμβαση (Εξωτερικούς & Εσωτερικούς Χώρους)

**Μέτρα μείωσης της έκθεσης στη διάρκεια περιόδου με αυξημένες ΚΣΕ:**

- Μείωση έκθεσης στους εξωτερικούς χώρους
  - Περιορισμός χρόνου σε εξωτερικούς χώρους στη διάρκεια ΚΣΕ
  - Περιορισμός φυσικής δραστηριότητας στη διάρκεια ΚΣΕ
- Μείωση έκθεσης σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους
  - Περιορισμός χρόνου σε εξωτερικούς χώρους στη διάρκεια ΚΣΕ
  - Περιορισμός φυσικής δραστηριότητας στη διάρκεια ΚΣΕ
  - Μείωση διείσδυσης ρύπων από εξωτερικούς χώρους
  - Βελτίωση ποιότητας αέρα σε εσωτερικούς χώρους με χρήση καθαριστών αέρα



AP-1516D, Coway, Korea



# Οπτικο-γραφημένες Οδηγίες για Ασθματικά Παιδιά



## Μετρήσεις Ποιότητας Αέρα Εξωτερικών & Εσωτερικών Χώρων



## Επεισόδια ΚΣΕ

- Πρόβλεψη
- Μετρήσεις



## Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Μεθοδολογία

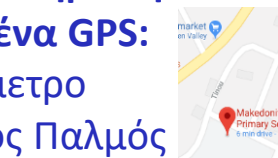
### Κλινικά Δεδομένα:

- Ερωτηματολόγιο ACT
- Φαρμακευτική Αγωγή
- Επισκέψεις σε γιατρό
- Σπιρομετρία & FeNO
- Αεροαλεργιογόνα



### Φυσική Δραστηριότητα & Δεδομένα GPS:

- Αξελερόμετρο
- Καρδιακός Παλμός
- Χρόνος σε εξωτερικούς χώρους



### Αμφίδρομη Ηλεκτρονική Πλατφόρμα

### Ανάλυση Δεδομένων

### Συναγερμός για ΚΣΕ Οδηγίες Μείωσης της Έκθεσης

Γονείς  
Email, SMS &  
ειδοποίηση σε  
εφαρμογή κινητού



Δάσκαλοι  
Email, SMS &  
ειδοποίηση σε  
εφαρμογή κινητού



# Μελέτη Ασθματικών Παιδιών

## Περίοδος Παρακολούθησης

**Φθινόπωρο  
2018/2020**

- Έλεγχος
- Στρατολόγηση
- Εγγραφή
- Τυχοιοποίηση

**Φεβρουάριος  
2019/2021**

**Αρχικές αξιολογήσεις**

- Μετρήσεις ποιότητας αέρα
- Δημογραφικά & Ιατρικό Ιστορικό
- Χαρακτηριστικά Σπιτιού & Τάξης
- Σπυρομετρία & FeNO
- Δερματικά τεστ αλλεργίας
- Ερωτηματολόγια ACT
- Φαρμακευτική Αγωγή
- Απρογραμμάτιστες επισκέψεις

**Μάρτης  
2019/2021**

**Επαναλαμβανόμενες μετρήσεις**

- Μετρήσεις ποιότητας αέρα
- Σπυρομετρία & FeNO
- Ερωτηματολόγια ACT
- Φαρμακευτική Αγωγή
- Απρογραμμάτιστες επισκέψεις

**Απρίλιος  
2019/2021**

**Επαναλαμβανόμενες μετρήσεις**

- Μετρήσεις ποιότητας αέρα
- Σπυρομετρία & FeNO
- Ερωτηματολόγια ACT
- Φαρμακευτική Αγωγή
- Απρογραμμάτιστες επισκέψεις

**Μάιος  
2019/2021**

**Επαναλαμβανόμενες μετρήσεις**

- Μετρήσεις ποιότητας αέρα
- Σπυρομετρία & FeNO
- Ερωτηματολόγια ACT
- Φαρμακευτική Αγωγή
- Απρογραμμάτιστες επισκέψεις

**Καμία Παρέμβαση (μάρτυρες)**

**Ασθματικά Παιδιά**

**Παρέμβαση μόνο σε εξωτερικούς χώρους**

Ερωτηματολόγιο  
Δραστηριοτήτων

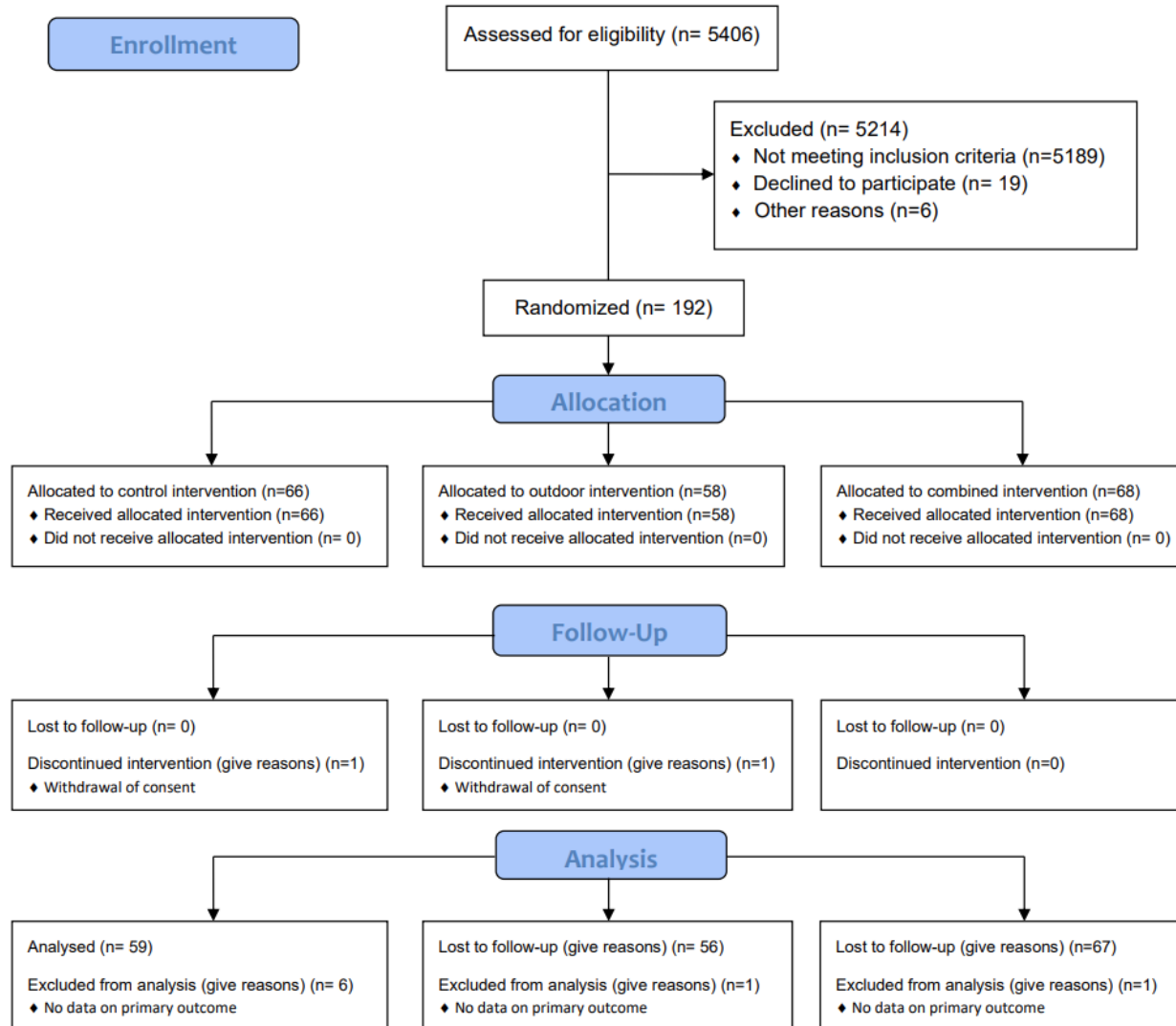
**Παρέμβαση σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους**



**Ειδοποιήσεις για  
Καταιγίδες Σκόνης  
Ερήμου  
& Οδηγίες**

**Συνεχής καταγραφή της τοποθεσίας και της φυσικής δραστηριότητας  
με έξυπνα ρολόγια**

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



## Πληθυσμός μελέτης:

- 192 παιδιά με άσθμα τυχαιοποιήθηκαν:
- 182 παιδιά συμπλήρωσαν τη μελέτη και περιλήφθηκαν στην ανάλυση
- Μάρτυρες: 59 παιδιά
- Εξωτερική παρέμβαση: 56 παιδιά
- Συνδυασμένη παρέμβαση: 67 παιδιά

## Δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά στην έναρξη της μελέτης:

- Μέση ηλικία: 9.5 χρόνια
- Φύλο: 61% αγόρια
- Έκθεση σε παθητικό κάπνισμα: 26.5%
- Αλλεργική ευαισθητοποίηση: 60.3%
- c-ACT score: 23.4 μονάδες
- FEV1% αναμενόμενο: 102.3%
- FVC% αναμενόμενο: 103.9%
- FeNO: 18.8 ppb
- Λήψη οποιουδήποτε αντι-ασθματικού (τελευταίο μήνα): 59.6%
- Έκτακτες επισκέψεις στον γιατρό για άσθμα (τελευταίο μήνα): 24%
- Δεν υπήρχαν διαφορές ανάμεσα στις τρεις ομάδες παρέμβασης

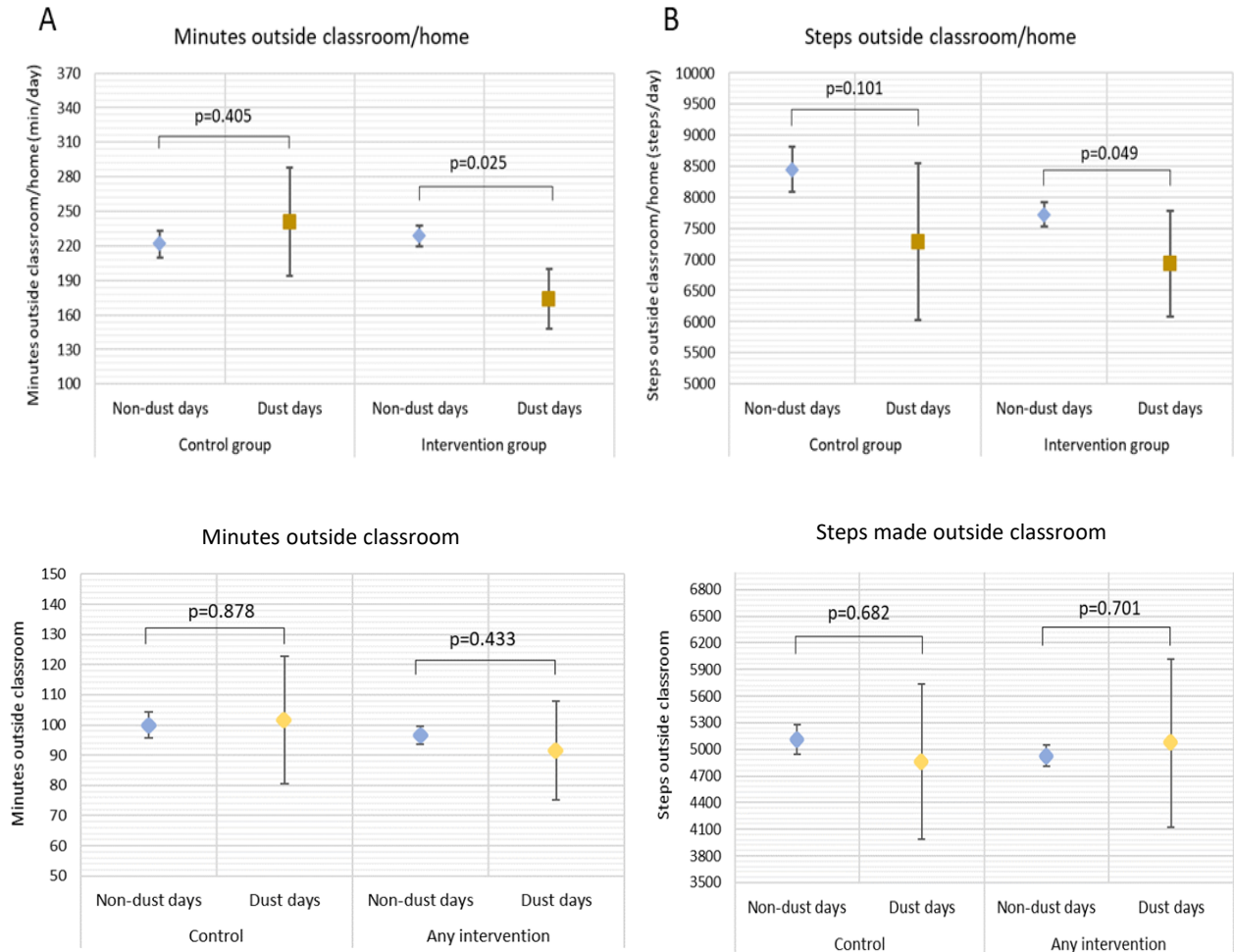


# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



## Αλλαγές συμπεριφοράς παιδιών με άσθμα

- Αντικειμενική αξιολόγηση με φορητούς αισθητήρες (EMBRACE™ smart-watch).
- Έγκαιρες προσωπικές ειδοποιήσεις για ΚΣΕ/συστάσεις για μέτρα οδήγησαν σε σημαντικές αλλαγές συμπεριφοράς σε σύγκριση με “business as usual”
- Μάρτυρες – καμία αλλαγή ανάμεσα στις μέρες χωρίς σκόνη και μέρες με σκόνη
- Ομάδες παρέμβασης έδειξαν – μείωση χρόνου στους εξωτερικούς χώρους ( $\approx 60$  min λιγότερα/μέρα - 25%) από τάξεις και σπίτια και
- Λιγότερα βήματα στους εξωτερικούς χώρους ( $\approx 1000$  βήματα/μέρα - 10%) στις μέρες με σκόνη σε σύγκριση με μέρες χωρίς σκόνη.
- Βελτίωση καταγράφηκε κύρια κατά τις ώρες μετά το σχολείο όταν τα παιδιά ήταν στο σπίτι.
- Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια της παρουσίας των παιδιών στο σχολείο.



# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



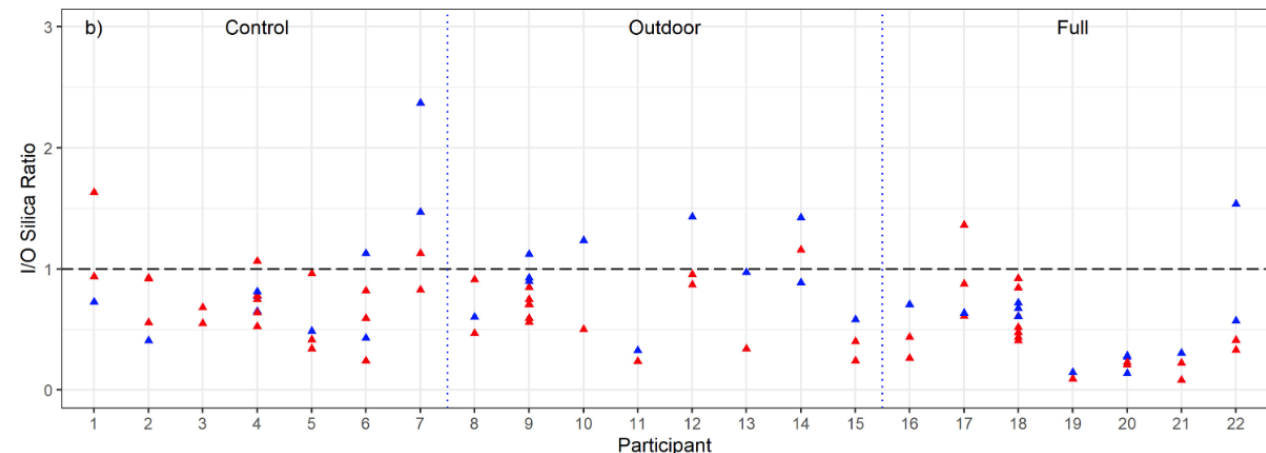
## Βελτίωση ποιότητας αέρα στους εσωτερικούς χώρους στη διάρκεια ΚΣΕ

- $PM_{2.5}$  στους εσωτερικούς χώρους στη συνδυασμένη παρέμβαση ήταν 55% ↓ στις μέρες χωρίς σκόνη και 49% ↓ στις μέρες με σκόνη σε σύγκριση με τα σπίτια μάρτυρες.
- $PM_{10}$  στους εσωτερικούς χώρους στη συνδυασμένη παρέμβαση ήταν 48% ↓ στις μέρες χωρίς σκόνη και 40% ↓ στις μέρες με σκόνη σε σύγκριση με τα σπίτια μάρτυρες.
- Δεν υπήρχαν διαφορές στα σπίτια με παρέμβαση στους εξωτερικούς χώρους και τα σπίτια μάρτυρες.

## Διείσδυση σωματιδίων εξωτερικής προέλευσης στους εσωτερικούς χώρους

- Σωματίδια  $PM_{2.5}$  και  $PM_{10}$  στους εσωτερικούς χώρους με εξωτερική (φυσική) προέλευση ήταν **σημαντικά χαμηλότερα** στην ομάδα συνδυασμένης παρέμβασης vs. ομάδα μαρτύρων
- Μάρτυρες: median  $F_{INF-PM_{10}} = 0.76$
- Συνδυασμένη παρέμβαση: median  $F_{INF-PM_{10}} = 0.43$

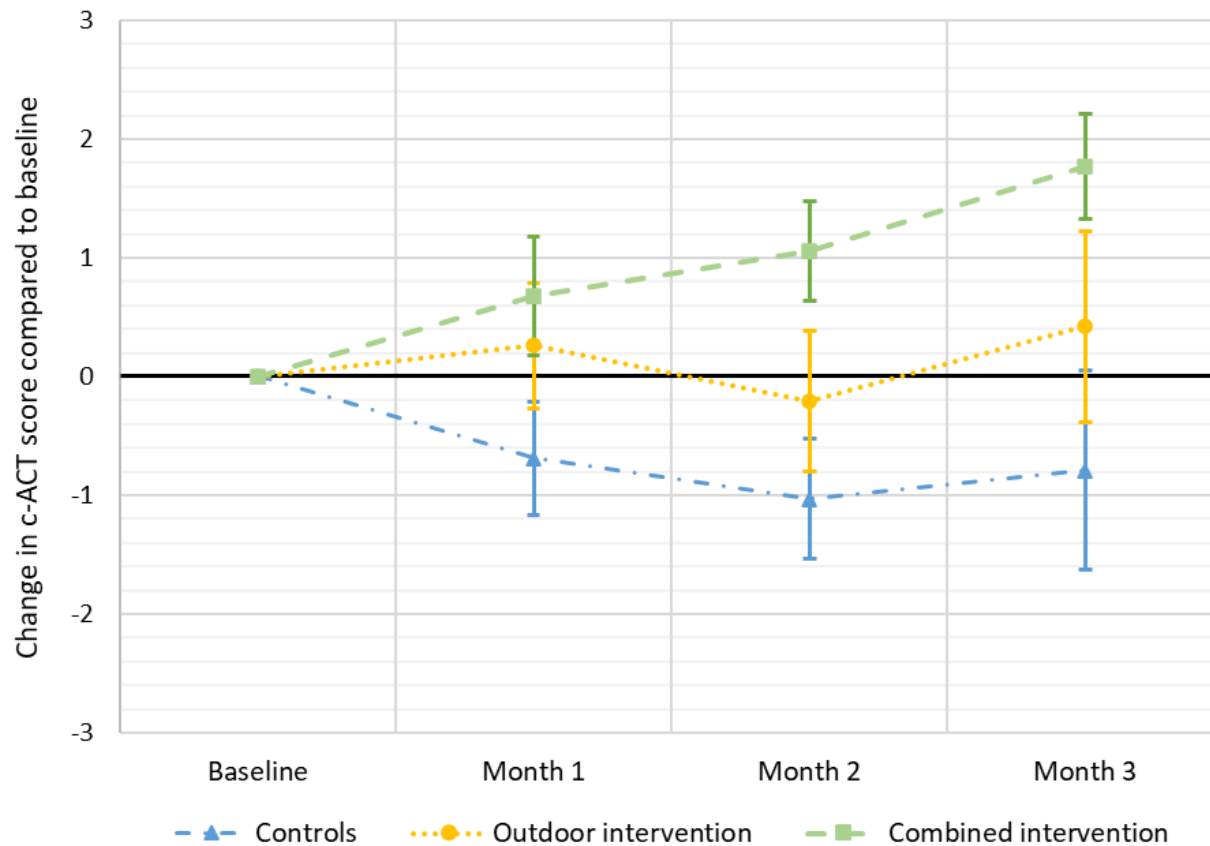
Indoor PM mass conc. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) - Houses (median-IQR)	Control		Outdoor		Full	
	ND (n=10)	DD (n=20)	ND (n=11)	DD (n=16)	ND (n=12)	DD (n=21)
$PM_{2.5}$	17.3 (3.3)	16.4 (8.6)	13.4 (6.7)	14.7 (5.9)	7.7 (5.3)	8.4 (4.9)
$PM_{10}$	23.6 (11.4)	28.2 (11.9)	19.6 (4.0)	27.6 (12.9)	12.2 (10.5)	17.0 (10.2)



# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



Κύρια παράμετρος έκβασης: Αλλαγή στο c-ACT σε σύγκριση με την ομάδα μαρτύρων



Linear regression coefficients for the difference ( $\Delta$ ) in c-ACT score between the intervention groups

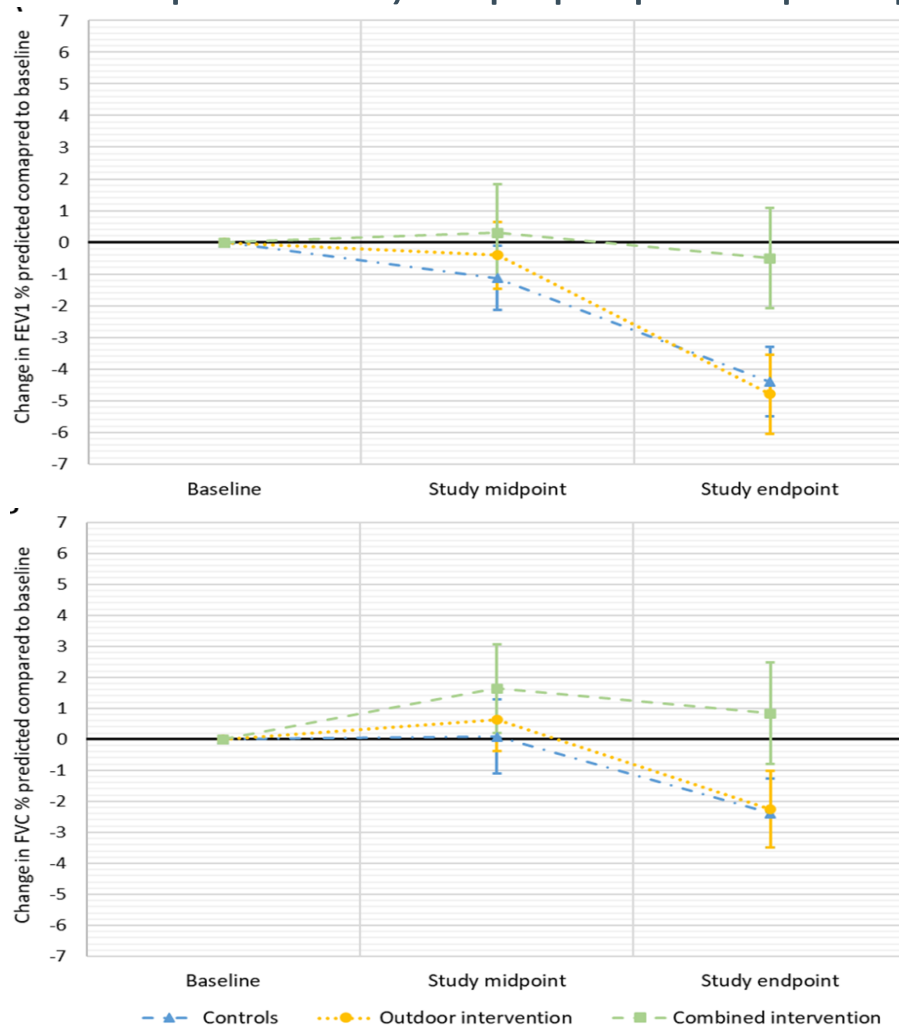
Adjusted comparison of $\Delta$ c-ACT*			
	Intervention	Month 3	P-value
<b>All participants (n=182)</b>	Outdoor intervention Vs Controls	1.12 (-1.07, 3.31)	0.331
	Combined intervention Vs Controls	<b>2.63</b> <b>(0.61, 4.65)</b>	<b>0.011</b>
<b>Atopic (n=79)</b>	Outdoor intervention Vs Controls	2.89 (-0.28, 6.05)	0.072
	Combined intervention Vs Controls	<b>3.61</b> <b>(0.64, 6.56)</b>	<b>0.018</b>

\* Adjusted for age, gender, body mass index (BMI), environmental tobacco exposure, year of study (2019, 2021) and study site (Cyprus, Crete)

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



Δευτερεύουσες παράμετροι έκβασης: Αλλαγή σε FEV1% και FVC% σε σύγκριση με μάρτυρες



Linear regression coefficients for the difference ( $\Delta$ ) in in FEV1% and FVC% between the intervention groups

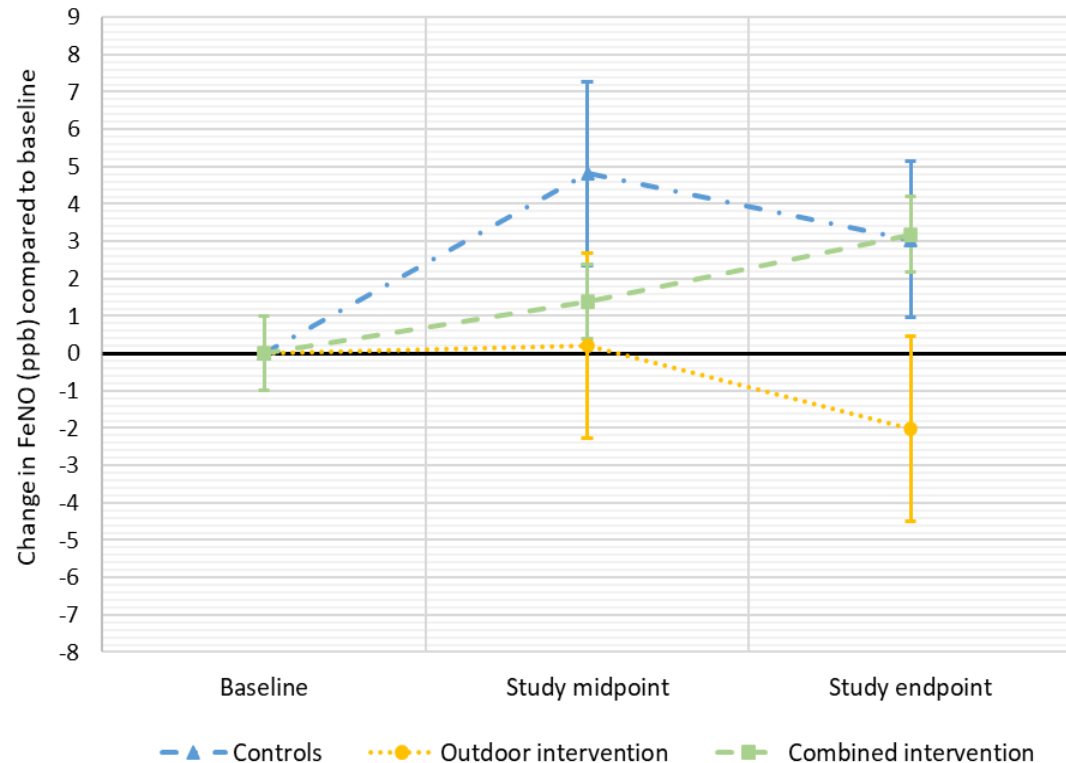
		Adjusted comparison of $\Delta$ in outcome*		
		Intervention	Month 3	P-value
FEV1%	All participants (n=153)	Outdoor intervention Vs Controls	-1.69 (-6.06, 2.67)	0.444
		Combined intervention Vs Controls	<b>4.26 (0.35, 8.17)</b>	<b>0.033</b>
FVC%	All participants (n=148)	Outdoor intervention Vs Controls	-1.34 (-5.59, 2.91)	0.534
		Combined intervention Vs Controls	<b>3.88 (0.11, 7.64)</b>	<b>0.044</b>

\* Adjusted for age, gender, body mass index (BMI), environmental tobacco exposure, year of study (2019, 2021) and study site (Cyprus, Crete)

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



Δευτερεύουσες παράμετροι έκβασης: Αλλαγή σε FeNO σε σύγκριση με μάρτυρες



Linear regression coefficients for the difference ( $\Delta$ ) in FeNO between the intervention groups

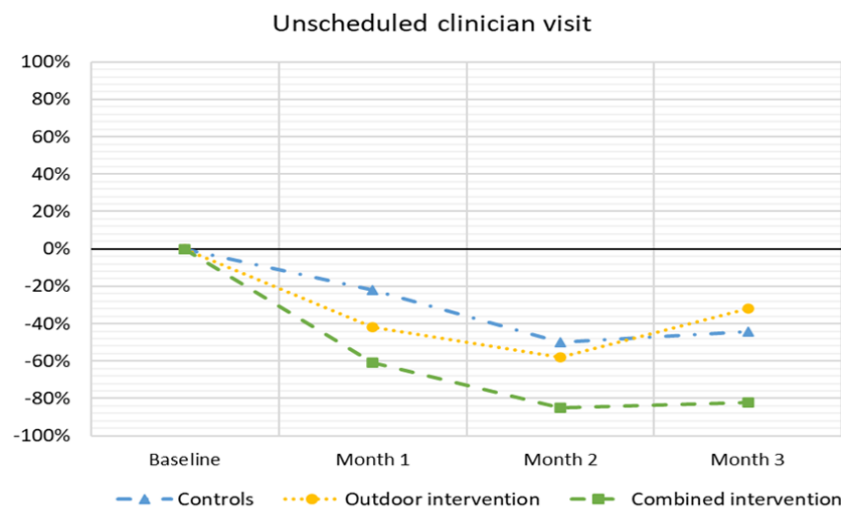
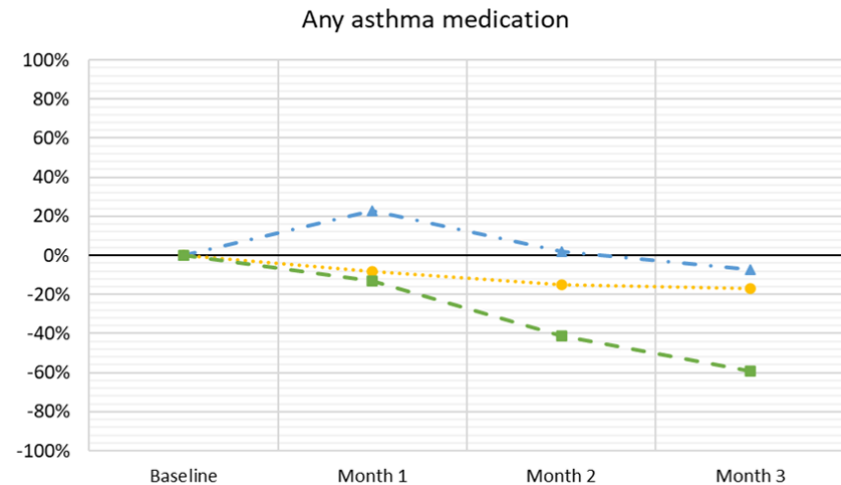
		Adjusted comparison of $\Delta$ in outcome*		
		Intervention	Month 3	P-value
FeNO	All participants (n=131)	Outdoor intervention Vs Controls	-5.64 (-14.8, 3.5)	0.224
		Combined intervention Vs Controls	-0.46 (-8.9, 8.0)	0.915

\* Adjusted for age, gender, body mass index (BMI), environmental tobacco exposure, year of study (2019, 2021) and study site (Cyprus, Crete)

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αποτελέσματα



Δευτερεύουσες παράμετροι έκβασης: Αλλαγή στην αντι-ασθματική θεραπεία και έκτακτες επισκέψεις σε γιατρό



Adjusted Odds Ratio (95% Confidence Interval) for the change in risk for any asthma medication and unscheduled clinician visits compared to baseline between the intervention groups

		Adjusted Odds Ratio (95% Confidence Interval)*		
		Intervention	Month 3	P-value
Any asthma medication	All participants (n=173)	Outdoor intervention Vs Controls	1.21 (0.30, 4.94)	0.792
		Combined intervention Vs Controls	0.60 (0.33, 1.12)	0.110
Unscheduled clinician visit	All participants (n=175)	Outdoor intervention Vs Controls	0.71 (0.04, 11.64)	0.809
		Combined intervention Vs Controls	0.42 (0.11, 1.59)	0.199

\* Adjusted for age, gender, body mass index (BMI), environmental tobacco exposure, year of study (2019, 2021) and study site (Cyprus, Crete)

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Συμπεράσματα



## Μηνύματα για το σπίτι

Εφαρμογή παρεμβάσεων για μείωση της έκθεσης σε ΚΣΕ οδήγησε σε:

- Σημαντική μείωση ( $\approx -25\%$ ) του χρόνου στους εξωτερικούς χώρους από σπίτια και σχολικές τάξεις στη διάρκεια ημερών με σκόνη
- Μέτρια μείωση ( $\approx -10\%$ ) στη φυσική δραστηριότητα στους εξωτερικούς χώρους στη διάρκεια ημερών με σκόνη

Αλλαγές στην κύρια παράμετρο έκβασης:

- Βελτίωση στον έλεγχο των ασθματικών συμπτωμάτων (βελτίωση στο c-ACT  $\approx 3$  μονάδες)
  - Επίδραση πιο εμφανής στα ατοπικά παιδιά με άσθμα

Αλλαγές σε δευτερεύουσες παραμέτρους έκβασης:

- Βελτίωση σε FEV1% και FVC%
- Ενδείξεις για βελτίωση στη χρήση αντι-ασθματικών φαρμάκων και στις έκτακτες επισκέψεις σε γιατρό για το άσθμα
- Δεν υπάρχουν ενδείξεις για βελτίωση του FeNO

# Τυχαιοποιημένη μελέτη ΜΗΔΕΙΑ - Αναγνώριση



## Ευχαριστίες – Αναγνώριση

### Πανεπιστήμιο Κύπρου

- Παναγιώτης Κουής
- Πηνελόπη Αναγνωστοπούλου
- Παρασκευή Κιννή
- Αντώνης Μηχανικού

### Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

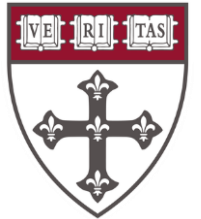
- Νίκος Middleton
- Σουζάνα Αχιλλέως

### Harvard T.H. Chan School of Public Health

- Πέτρος Κουτράκης
- Στεφανία Ι. Παπαθεοδώρου

### Πανεπιστήμιο Κρήτης

- Εμμανουήλ Γαλανάκης
- Ελένη Μιχαηλίδου



The study was financed by the European Union LIFE Project MEDEA (LIFE16 CCA/CY/000041).





# Βιβλιογραφία



1. Pey, Jorge, et al. "African dust outbreaks over the Mediterranean Basin during 2001–2011: PM 10 concentrations, phenomenology and trends, and its relation with synoptic and mesoscale meteorology." *Atmospheric Chemistry and Physics* 13.3 (2013): 1395-1410.
2. Yitshak-Sade, Maayan, et al. "Non-anthropogenic dust exposure and asthma medication purchase in children." *European Respiratory Journal* 45.3 (2015): 652-660.
3. Kanatani, Kumiko T., et al. "Desert dust exposure is associated with increased risk of asthma hospitalization in children." *American journal of respiratory and critical care medicine* 182.12 (2010): 1475-1481.
4. Hasunuma, Hideki, et al. "Effect of Asian dust on respiratory symptoms among children with and without asthma, and their sensitivity." *Science of the Total Environment* 753 (2021): 141585.
5. Kouis, Panayiotis, et al. "Responses of schoolchildren with asthma to recommendations to reduce desert dust exposure: Results from the LIFE-MEDEA intervention project using wearable technology." *Science of The Total Environment* 860 (2023): 160518.
6. Achilleos, Souza, et al. "Improved indoor air quality during desert dust storms: The impact of the MEDEA exposure-reduction strategies." *Science of The Total Environment* 863 (2023): 160973.