



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ



## Η Έννοια της Αιτίας στην Επιδημιολογία και Κλινική Ιατρική


Μπαρμπούνη Αναστασία  
Καθηγήτρια Δημόσιας Υγείας και Πρόληψης Νόσων  
Τμ. Δημόσιας και Κοινωνικής Υγείας ΠΑΔΑ

## Επιδημιολογία- Βασικές έννοιες ορισμού


- 1) Κατανομή του νοσήματος:  
Ποιος (χαρακτηριστικά προσώπου) Πότε (χαρακτηριστικά χρόνου) Πού (χαρακτηριστικά τόπου)
- 2) Συχνότητα του νοσήματος:  
Πόσα περιστατικά
- 3) Αιτιολογία του νοσήματος: Γιατί και πώς
- 4) Αντικείμενο της επιδημιολογικής έρευνας: ανθρωπίνοι πληθυσμοί

Περιγραφική επιδημιολογία

Αναλυτική επιδημιολογία




## Πως ορίζεται η αιτία ;



## Αιτία- ορισμός

«Η μέθοδος της διαφοράς» (John Stuart Mill, 19ο αιώνα)

«Το *A* προκαλεί το *B*, εάν μία μεταβολή στο *A* συνοδεύεται από μία συνακόλουθη μεταβολή στο *B*, με τον όρο ότι όλες οι άλλες μεταβλητές διατηρούνται σταθερές»



## Αιτία- ορισμός



«Ένα γεγονός, κατάσταση ή χαρακτηριστικό που προηγείται του συμβάντος της νόσου και χωρίς αυτό η νόσος δεν θα είχε συμβεί ποτέ ή θα συνέβαινε αργότερα»  
(Rothman & Greenland)

" Κάτι που προκαλεί μία διαφορά»

(Susser)



## Αιτιολογική σχέση

- Η σχέση ενός παράγοντα και ενός νοσήματος κατά την οποία η
- μεταβολή του παράγοντα (προσθήκη, η απομάκρυνση ή
- μεταβολή της έντασης του) χωρίς ταυτόχρονες αλλαγές σε άλλους παράγοντες, ακολουθείται από την ανάλογη μεταβολή της συχνότητας (σε ομαδική βάση) ή της πιθανότητας
- (σε ατομική βάση) του νοσήματος (μετά την πάροδο συγκεκριμένου χρόνου)



## Ένας παράγοντας A και ένα νόσημα B

- Άσχετα (ανεξάρτητα)
- Σχετικά (συσχετιζόμενα)
  - Λόγω συστηματικού σφάλματος bias
  - Πλασματική δευτερογενή σχέση
  - Αιτιολογική σχέση
    - ✓ Έμμεση αιτιολογική σχέση
    - ✓ Άμεση αιτιολογική σχέση



## Στατιστική συσχέτιση

Παράδειγμα: Σε 1.000 άτομα πληθυσμό: 400 άτομα καπνίζουν και 300 προσβάλλονται από στεφανιαία νόσο:

- Αν οι 2 κατηγορίες ήταν ανεξάρτητες τότε 120 άτομα θα είναι στην κατηγορία εκείνων που καπνίζουν και που έχουν στεφανιαία νόσο: η πιθανότητα συνύπαρξης είναι  $0,4 \times 0,3 = 0,12$  και  $0,12 \times 1.000 = 120$  άτομα.
- Αν τα άτομα που ανήκουν και στις 2 κατηγορίες είναι περισσότερα από 120 τότε πιθανώς υπάρχει θετική σχέση ανάμεσα στο κάπνισμα & την στεφανιαία νόσο. Αν είναι λιγότερα από 120 τότε πιθανώς υπάρχει αρνητική σχέση.
- Τετράπτυχος πίνακας – εργαλείο ανάλυσης.



8

### Δευτερογενής Πλασματική Σχέση

- Όταν υπάρχει πραγματική αιτιολογική σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών τότε είναι και σημαντικά στατιστική η σχέση μεταξύ τους.
- Όμως, το αντίστροφο δεν ισχύει πάντα:
  - Δηλαδή μπορεί να παρατηρηθεί μια «στατιστική σημαντική» σχέση η οποία να μην αντιστοιχεί σε υπαρκτή σχέση.
  - Π.χ.- Εξέταση καπνίσματος & καρκίνος του πνεύμονα, π.χ.:
    - Το κάπνισμα συνδέεται με αυξημένη εμφάνιση του καρκίνου του πνεύμονα αλλά παράλληλα κιτρινίζει τα δάκτυλα σε περίπτωση αυξημένης *δοσολογίας* & χρόνου καπνίσματος.

9



### Δευτερογενής Πλασματική Σχέση

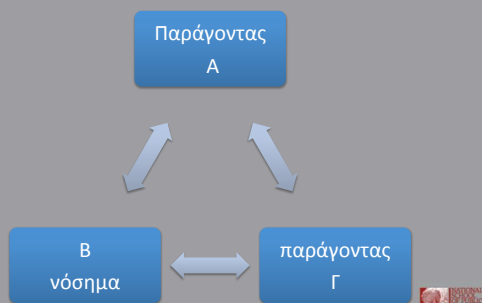
Ο μεμονωμένος έλεγχος της μεταβλητής που υποδηλώνει τα κιτρινισμένα δάκτυλα (αγνοώντας το κάπνισμα που τα προκαλεί) με τη νόσο, είναι πολύ πιθανόν να οδηγήσει σε στατιστικά σημαντική σχέση.

- Δηλαδή, τα άτομα με κιτρινισμένα δάκτυλα έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου ή ότι ο καρκίνος προκαλεί (ως σύμπτωμα της νόσου) την εμφάνιση κιτρινισμένων δακτύλων.
- Εικονική- Πλασματική σχέση.** Προκύπτει από το γεγονός ότι όσοι έχουν κιτρινισμένα δάκτυλα καπνίζουν πολύ περισσότερο σε σχέση με τους υπόλοιπους άρα προφανώς το κάπνισμα είναι που προκαλεί τη νόσο και όχι το κιτρινισμα των δακτύλων.

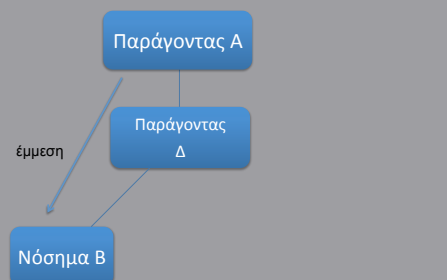
10

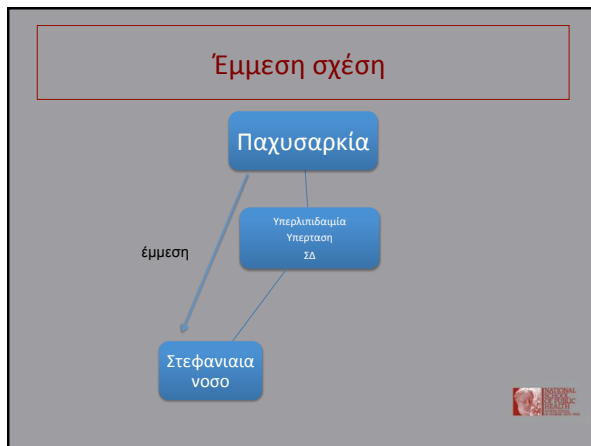


### Πλασματική σχέση



### Έμμεση σχέση





## Χαρακτηριστικά αιτίας

Οι αληθείς αιτίες έχουν 3 χαρακτηριστικά:

### 1)Σχέση ή συσχέτιση

Πρέπει να υπάρχει στατιστική συσχέτιση μεταξύ του αιτιολογικού παράγοντα και του αποτελέσματος

### 2)Χρονική αλληλουχία

Η αιτία πρέπει να προηγείται του αποτελέσματος

### 3)Κατεύθυνση

Υπάρχει ασύμμετρη σχέση μεταξύ του αιτίου και του αποτελέσματος

Π.χ. έκθεση στον καπνό και ελλοιπαβάρεις νεογνό.

**Πως γνωρίζουμε ότι κάτι προκαλεί τη διαφορά;**

**Πως ξεχωρίζουμε την πραγματική αιτία ;**

## Αιτιακός λογισμός ή αιτιολογικός συμπερασμός (Causal inference)

➤ Η διαδικασία που χρησιμοποιούν οι επιδημιολόγοι για να προσδιορίσουν τι προκαλεί και τι προλαμβάνει τη νόσο (παράγοντες επιβαρυντικούς ή προληπτικούς) και να ξεχωρίζουν τις αιτιολογικές από τις μη αιτιολογικές σχέσεις

➤ Διαμορφώνει υποθέσεις και ελέγχει υποθέσεις σχετικά με τους παράγοντες που ελέγχουν ή προλαμβάνουν τη νόσηση

### Αιτιακός λογισμός

- Πως ξεχωρίζουμε τις αιτιολογικές από τις μη αιτιολογικές σχέσεις
- **Δύο βήματα:**
- **1<sup>ο</sup> βήμα:** Καθορίζουμε αν το παρατηρούμενο αποτέλεσμα είναι έγκυρο (ή αληθές)
- Θεωρείται έγκυρο όταν έχει αποκλειστεί η επίδραση: Α) Τυχαίου σφάλματος
- Β) Συστηματικού σφάλματος Γ) Συγχυτικών παραγόντων



### Ο ρόλος της τύχης (chance)

- Στη επιδημιολογία μελετάμε ένα δείγμα πληθυσμού με το σκοπό να βγάλουμε συμπεράσματα που θα μπορούν να αναχθούν στο σύνολο του πληθυσμού από το οποίο προέρχεται το δείγμα
- Η τύχη πάντα επηρεάζει τα αποτελέσματα μίας μελέτης λόγω ύπαρξης τυχαίας διακύμανσης από δείγμα σε δείγμα του πληθυσμού
- Η επιρροή της τύχης εξαρτάται από τον αριθμό των συμμετεχόντων (όσο περισσότεροι είναι τόσο μικρότερη η επιρροή της)



### Ο ρόλος της τύχης (chance)

Ανάγκη ποσοτικοποίησης της επίδρασης της τύχης στα αποτελέσματα μίας έρευνας:

**p-value:** Η πιθανότητα το αποτέλεσμα ενός στατιστικού test (π.χ t-test,  $\chi^2$ ) να οφείλεται αποκλειστικά και μόνο στη τύχη ή

η πιθανότητα να παρατηρηθεί συσχέτιση μεταξύ ενός παράγοντα και ενός νοσήματος ενώ στην πραγματικότητα δεν υπάρχει συσχέτιση



### Ο ρόλος της τύχης (chance)

- Ως σύμβαση έχει οριστεί ως στατιστικά σημαντικό ένα αποτέλεσμα όταν η τιμή **p-value**  $\leq 0.05$ , που σημαίνει ότι υπάρχει πιθανότητα 5% (1/20) το αποτέλεσμα που βρήκαμε να οφείλεται στη τύχη
- Καλύτερο μέτρο εκτίμησης του ρόλου της τύχης αποτελούν τα όρια αξιοπιστίας
- Τα όρια αξιοπιστίας εκφράζουν το εύρος μέσα στο οποίο μπορεί κυμαίνεται η πραγματική τιμή (95% όρια αξιοπιστίας) ενός αποτελέσματος



## Ο ρόλος των συστηματικών σφαλμάτων (bias)

- Η ύπαρξη συστηματικών «διαφορών» μεταξύ των συγκρινομένων ομάδων μίας μελέτης (εκτεθειμένοι/μη εκτεθειμένοι, ασθενείς/μάρτυρες) κατά τον σχεδιασμό, την διεξαγωγή αλλά και τη ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας
- Προκύπτουν από μεθοδολογική αδυναμία και οφείλονται στον ερευνητή (όχι λόγω μεροληψίας αλλά λόγω άγνοιας ή λανθασμένων αποφάσεων)
- Δεν επηρεάζονται από τον αριθμό των παρατηρήσεων και μπορεί να συμβεί σε όλα τα είδη επιδημιολογικών ερευνών (πιο επιρρεπείς οι έρευνες ασθενών-μαρτύρων)



## Ο ρόλος των συστηματικών σφαλμάτων (bias)

- Τα δυο κύρια είδη συστηματικού σφάλματος είναι:
  - 1) το συστηματικό σφάλμα επιλογής (selection bias) κατά την επιλογή του πληθυσμού και
  - 2) το συστηματικό σφάλμα πληροφορίας (information bias) κατά τη συλλογή των δεδομένων
- Μειώνεται όταν η μελέτη σχεδιάζεται προσεκτικά και εκτελείται σωστά
- Μπορεί να επηρεάσει μία σχέση προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση μίας σχέσης



## Ο ρόλος των συγχυτικών παραγόντων (confounding)

- Μία στατιστικά σημαντική σχέση, ακόμα και αν αποκλειστεί το ενδεχόμενο του συστηματικού σφάλματος, δεν είναι πάντα αιτιολογική (το αντίστροφο ισχύει)
- Πολλές στατιστικά σημαντικές σχέσεις έχουν δευτερογενή πλασματικό χαρακτήρα π.χ

Άνθρωποι με κίτρινα δάκτυλα → καρκίνος του πνεύμονα  
 θετική στατιστική συσχέτιση

Είναι τα κίτρινα δάκτυλα αίτιο του καρκίνου του πνεύμονα;



## Παράγοντας κινδύνου (risk factor)

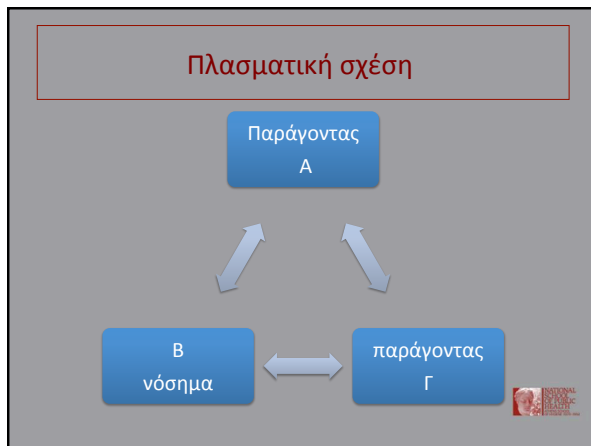


Κάθε παράγοντας που σχετίζεται στατιστικά με ένα νόσημα, με εξαίρεση την περίπτωση που οφείλεται σε συστηματικά σφάλματα, ονομάζεται παράγοντας κινδύνου για το νόσημα αυτό, ανεξάρτητα αν η σχέση τους είναι αιτιολογική ή δευτερογενής πλασματική

π.χ άτομο με κίτρινα δάκτυλα έχει αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του πνεύμονα

άτομο με ξανθελάσματα έχει αυξημένο κίνδυνο στεφανιαίας νόσου





## Ο ρόλος των συγχυτικών παραγόντων (confounding)

- Οι συγχυτικοί παράγοντες «παραποιούν ή διαστρεβλώνουν» μία πραγματική συσχέτιση και αναμειγνύονται στην υπό μελέτη σχέση
- Η επίδραση του παράγοντα έκθεσης παραποιείται από την επίδραση ενός τρίτου εξωτερικού παράγοντα (συγχυτικού)
- Ο τρίτος αυτός παράγοντας σχετίζεται ανεξάρτητα τόσο με τον παράγοντα έκθεσης όσο και με το νόσημα και δεν μπορεί να είναι ενδιάμεσο βήμα στην αιτιολογική αλληλουχία μεταξύ της έκθεσης και του νοσήματος

## Ο ρόλος των συγχυτικών παραγόντων (confounding)

- Η επίδραση του συγχυτικού παράγοντα μπορεί να οδηγεί σε: Α) υποεκτίμηση, Β) υπερεκτίμηση, Γ) πλήρης αλλαγή της κατεύθυνσης συσχέτισης, Δ) ανεύρεση συσχέτισης ενώ αυτή δεν υπάρχει
- Δεν οφείλεται στον ερευνητή αλλά αντανακλά την πολυπλοκότητα της επιδημιολογικής έρευνας στον ανθρώπινο πληθυσμό

## Συγχυτικοί παράγοντες (πρδγ 1)

- Κάπνισμα → καρκίνος του παγκρέατος
- Αναδρομική έρευνα: Θετική συσχέτιση
  - Οι καρκινοπαθείς είναι περισσότεροι άνδρες – συχνότερος στους άνδρες
  - Τα ποσοστά των καπνιστών μεγαλύτερα στους άνδρες
  - Το φύλο αποτελεί συγχυτικό παράγοντα στην υπό εξέταση σχέση (αν υπάρχει διαφορά στην αναλογία μεταξύ ασθενών και μαρτύρων)

## Συγχυτικοί παράγοντες (πρδγ 2)

Λαχανικά πλούσια σε β-καροτίνη → καρκίνος

- Αρνητική συσχέτιση
- Διαφορές μεταξύ αυτών που καταναλώνουν λαχανικά και αυτών που δεν καταναλώνουν
- Αυτοί που καταναλώνουν: νεώτεροι, ασκούνται περισσότερο, καπνίζουν λιγότερο, ταυτόχρονα
- Οι νεώτεροι, αυτοί που ασκούνται περισσότερο και καπνίζουν λιγότερο: εμφανίζουν λιγότερο συχνά καρκίνο

Άρα, η ηλικία, η φυσική άσκηση, το κάπνισμα: Συγχυτικοί παράγοντες στην υπό εξέταση σχέση



## Αιτιολογικός λογισμός

2<sup>ο</sup> βήμα: Αν το αποτέλεσμα είναι έγκυρο, τότε η σχέση μπορεί να θεωρηθεί αιτιολογική;

Κριτήρια Bradford-Hill για την εκτίμηση της αιτίας, 1965)

- Υπάρχει **δυνατός βαθμός συσχέτισης**;
- Υπάρχει **χρονική αλληλουχία**;
- Υπάρχει **βιολογική διαβάθμιση**;
- Υπάρχει **σταθερότητα** της συσχέτισης;
- Είναι η σχέση **ειδική**;
- Υπάρχει **αληθοφάνεια** (μπορεί να εξηγηθεί με βάση κάποιο πιθανό βιολογικό μηχανισμό;)



## Κριτήρια Bradford-Hill - εκτίμηση της αιτίας

### 1) Υπάρχει **δυνατός βαθμός (strength) συσχέτισης**;

➤ Η ύπαρξη και η δύναμη της συσχέτισης εκτιμάται με τους αιτιολογικούς δείκτες (π.χ. σχετικός κίνδυνος)

➤ Όσο πιο δυνατός ο βαθμός συσχέτισης τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα να είναι αιτιολογική (π.χ. σχέση καπνίσματος και καρκίνου του πνεύμονα)

➤ «Ωστόσο δεν πρέπει να αποκλείσουμε την ύπαρξη αιτιολογικής συσχέτισης επειδή είναι ασθενής (π.χ παθητικό κάπνισμα και καρκίνος πνεύμονα)



## Κριτήρια Bradford-Hill - εκτίμηση της αιτίας

### 2) Υπάρχει **χρονική αλληλουχία (temporality)**;

Δηλαδή:  
Προηγείται η επίδραση του παράγοντα πριν την εμφάνιση του νοσήματος;

Αν υπάρχει χρονική αλληλουχία τότε μεγαλύτερη η πιθανότητα να είναι αιτιολογική

➤ Ιδιαίτερα στην εμφάνιση των χρόνιων νοσημάτων  
➤ Οι επιδημιολογικές έρευνες που εξασφαλίζουν αυτό το κριτήριο είναι οι προοπτικές επιδημιολογικές έρευνες



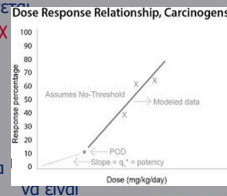


### Κριτήρια Bradford-Hill - εκτίμηση της αιτίας

3) Υπάρχει βιολογική διαβάθμιση (**biological gradient**);  
 Δηλαδή υπάρχει **σχέση δόσης-απόκρισης (dose-response)**,  
 ή αλλιώς η δύναμη της συσχέτισης αυξάνεται  
 καθώς το επίπεδο έκθεσης αυξάνεται. (π.χ.  
 τσιγάρων και Ca πνεύμονα)

- Γραμμική εξάρτηση (με ουδό ή χωρίς)
- Καμπύλη U-shaped

Αν υπάρχει τότε μεγαλύτερη η πιθανότητα  
 είναι αιτιολογική



### Κριτήρια Bradford-Hill - εκτίμηση της αιτίας

4) Υπάρχει **σταθερότητα (consistency)** της συσχέτισης;

«εάν τα ευρήματα παρατηρούνται κατ' επανάληψη, από  
 διαφορετικούς ερευνητές, σε διαφορετικά μέρη, με  
 διαφορετικούς πληθυσμούς και σε διαφορετικές χρονικές  
 στιγμές» (π.χ. το εύρημα αυτό) βρίσκεται και από άλλους  
 ερευνητές και σε άλλους πληθυσμούς; τότε μεγαλύτερη η  
 πιθανότητα να είναι αιτιολογική

→ Ωστόσο, η απουσία σταθερότητας στα ευρήματα δεν  
 αποκλείει την αιτιότητα

### Κριτήρια Bradford-Hill - εκτίμηση της αιτίας

5) Είναι **ειδική (specificity)**;

Δηλαδή μία αιτία πρέπει να οδηγεί σε ένα μοναδικό  
 αποτέλεσμα και αντιστρόφως (αρχικά αναπτύχθηκε για  
 τα Λοιμώδη νοσήματα).

Στην πράξη δεν χρησιμοποιείται αυτό το κριτήριο γιατί  
 υπάρχουν πολλές εξαιρέσεις στον παραπάνω κανόνα,  
 π.χ. κάπνισμα και καρκίνος του πνεύμονος, λάρυγγα,  
 κ.α

### Κριτήρια Bradford-Hill


6) Υπάρχει **αληθοφάνεια (Plausability)**;

Δηλαδή υπάρχει υπαρκτό βιολογικό ή κοινωνικό μοντέλο  
 που να μπορεί να εξηγήσει τη συσχέτιση ; (π.χ. οι  
 καρκινογόνες ουσίες που περιέχουν τα τσιγάρα ευθύνονται  
 για την πρόκληση καρκίνου του μαστού)

Ωστόσο, αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό που δεν **πρέπει να  
 απαιτούν πάντα** οι ερευνητές


Εκτίμηση ύπαρξης αιτιολογικής συσχέτισης

- Τα κριτήρια του Hill έχουν πολλές εξαιρέσεις και αβεβαιότητες
- Στην πράξη τα κριτήρια του Hill χρησιμοποιούνται επιλεκτικά
- Δεν αποτελούν άκαμπτα κριτήρια



Θεωρητικό πρότυπο αιτιότητας - Μοντέλο Επαρκούς- Συνιστώσας αιτίας (1976- Rothman)

- **Επαρκής αιτία (sufficient cause):** ορίζεται ως «ένας πλήρης αιτιολογικός μηχανισμός» που οδηγεί αναπόφευκτα σε ένα νόσημα
- Δεν αποτελεί τον μοναδικό παράγοντα που οπωσδήποτε οδηγεί σε ένα νόσημα αλλά μία μικρή ομάδα παραγόντων που έχουν αυτή τη δράση και χρειάζεται το σύνολο τους για να προκληθεί το νόσημα
- **Συνιστώσα ή επιμέρους αιτία:** κάθε παράγοντας που περιλαμβάνεται στην επαρκή αιτία. Η συνιστώσα αιτία δεν μπορεί να προκαλέσει από μόνη της τη νόσηση
- **Αναγκαία αιτία:** μία συνιστώσα αιτία που είναι κομμάτι όλων των επαρκών αιτιών π.χ η έκθεση στον ιό HIV για τη νόσο του AIDS




Παράδειγμα για την ανάπτυξη AIDS

**Επαρκής αιτία (sufficient cause):**

- Έκθεση σε άτομο που έχει μολυνθεί από τον ιό HIV
- Συμμετοχή σε επικίνδυνες δραστηριότητες με μολυσμένο άτομο
- Ευαισθησία στον HIV
- Απουσία αντι-ρετροϊκών φαρμάκων

Παρουσία αιτιολογικών εκθέσεων και απουσία προληπτικών μέτρων



Μοντέλο Επαρκούς- Συνιστώσας αιτίας Αιτιολογικές «πίτες»

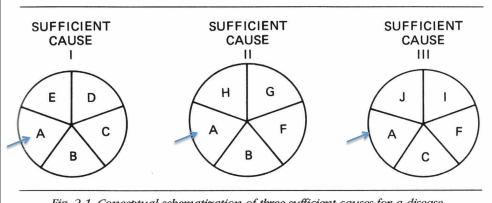



Fig. 2-1. Conceptual schematization of three sufficient causes for a disease [Rothman, 1976].

Κάθε επαρκής αιτία (I-III) αποτελείται από 5 συνιστώσες αιτίες

Το Α είναι αναγκαία συνιστώσα αιτία όλων των επαρκών αιτιών



### Χαρακτηριστικά προτύπου επαρκών- συνιστώσων αιτιών

- 1) Η αδρανοποίηση της δράσης μίας μόνο συνιστώσας αιτίας σταματάει τη συμπλήρωση του κύκλου της επαρκούς αιτίας  
 δηλ. δεν χρειάζεται να προσδιοριστούν όλες οι συνιστώσες αιτίες για να προληφθεί η νόσος
- 2) Η ολοκλήρωση του καθορισμού μίας επαρκούς αιτίας ως αιτιολογικής ταυτίζεται πρακτικά με τη βιολογική έναρξη της νόσου
- 3) Οι συνιστώσες αιτίες μπορεί να επιδρούν με μεγάλη χρονική απόσταση μεταξύ τους π.χ φορέα γονιδίου BRCA1, πρώιμη εμμηναρχή, γέννηση 1<sup>ου</sup> τέκνου σε μεγάλη ηλικία, θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης στην εμμηνόπαυση



### Συνοψίζοντας (1)



#### Ορισμός αιτίας:

«Η μέθοδος της διαφοράς» (John Stuart Mill, 19ο αιώνα):

*Το A προκαλεί το B, εάν μία μεταβολή στο A συνοδεύεται από μία συνακόλουθη μεταβολή στο B, με τον όρο ότι όλες οι άλλες μεταβλητές διατηρούνται σταθερές*

*«Ένα γεγονός, κατάσταση ή χαρακτηριστικό που προηγείται του συμβάντος της νόσου και χωρίς αυτό η νόσος δεν θα είχε συμβεί ποτέ ή θα συνέβαινε αργότερα»*

(Rothman & Greenland)



### Συνοψίζοντας (2)



**Αιτιολογική σχέση:** Η σχέση ενός παράγοντα και ενός νοσήματος κατά την οποία η μεταβολή του παράγοντα (προσθήκη, η απομάκρυνση ή μεταβολή της έντασης του) χωρίς ταυτόχρονες αλλαγές σε άλλους παράγοντες, ακολουθείται από την ανάλογη μεταβολή της συχνότητας ή της πιθανότητας του νοσήματος

**Παράγοντας κινδύνου:** Κάθε παράγοντας που σχετίζεται στατιστικά με ένα νόσημα, ανεξάρτητα αν η σχέση τους είναι αιτιολογική ή δευτερογενής πλασματική



### Συνοψίζοντας (3)



\*Ο αιτιατός λογισμός ή συμπερασμός είναι η διαδικασία που χρησιμοποιούν οι επιδημιολόγοι για να διακρίνουν τις αιτιολογικές από τις μη αιτιολογικές σχέσεις

**1<sup>ο</sup> βήμα:** Αποκλεισμός: α) Τυχαίο σφάλμα, β) Συστηματικό Σφάλμα, γ) Συγχυτικοί παράγοντες

**2<sup>ο</sup> βήμα:** Αν το αποτέλεσμα είναι έγκυρο, τότε η σχέση μπορεί να θεωρηθεί αιτιολογική;



## Συνοψίζοντας (4)



Εκτίμηση ύπαρξης αιτιολογικής σχέσης

1) Κριτήρια Bradford-Hill για την εκτίμηση της αιτίας

(1965) Υπάρχει δυνατός βαθμός συσχέτισης;

Υπάρχει χρονική αλληλουχία; Υπάρχει βιολογική διαβάθμιση;

Υπάρχει σταθερότητα της συσχέτισης; Είναι η σχέση ειδική;

Υπάρχει αληθοφάνεια (μπορεί να εξηγηθεί με βάση κάποιο πιθανό βιολογικό μηχανισμό;)

2) Μοντέλο Επαρκούς- Συνιστώσας αιτίας- Αιτιολογικές «πίτες» (Rothman, 1976)



Ευχαριστώ

