

Βασικές έννοιες περιγραφικής επιδημιολογίας

Ιωάννα Τζουλάκη, Λέκτορας επιδημιολογίας

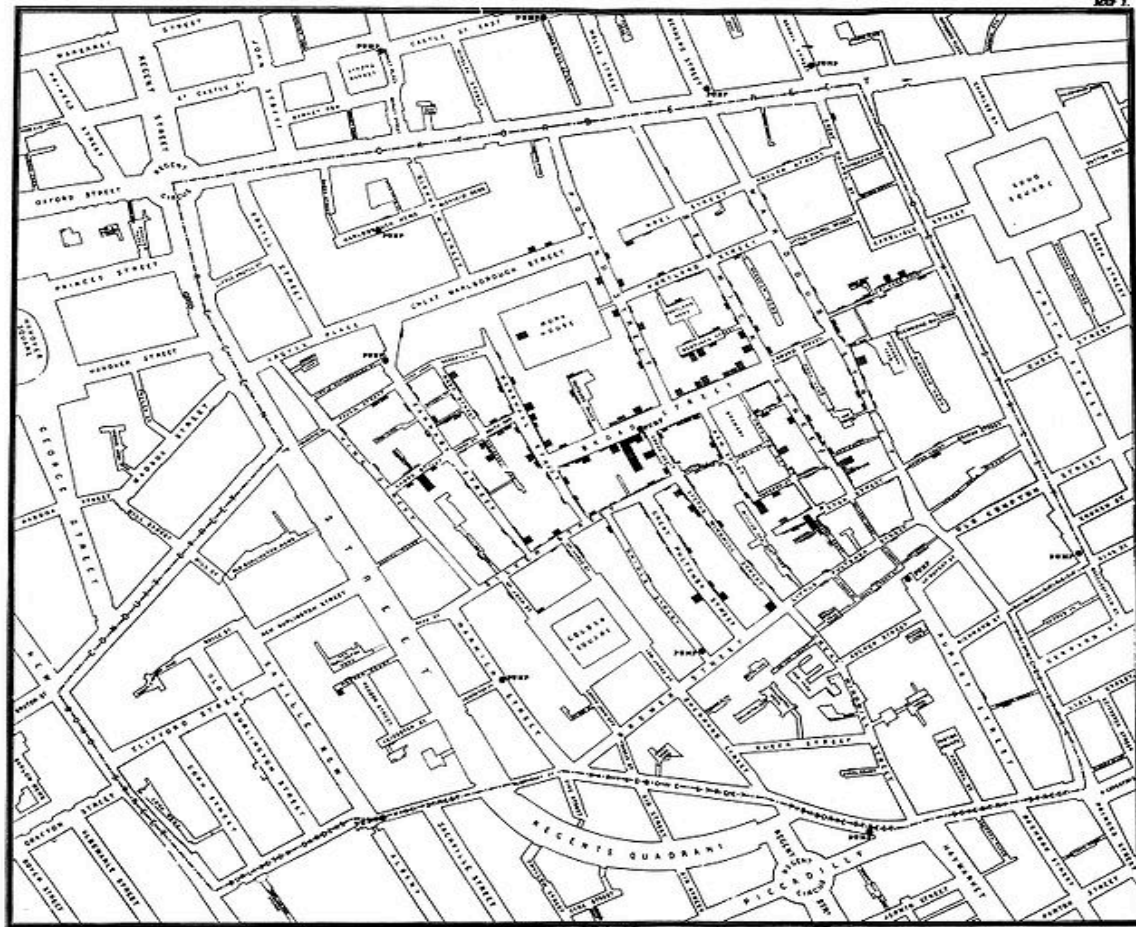
Επιδημιολογία

- ▶ Μελετά τη συχνότητα και των νόσων στους ανθρώπινους πληθυσμούς
- ▶ Βασίζεται σε 2 υποθέσεις
 - ▶ Τα νοσήματα δεν εμφανίζονται τυχαία
 - ▶ Τα νοσήματα έχουν αιτιολογικούς και προληπτικούς παράγοντες
- ▶ 3 συνιστώσες
 - ▶ Συχνότητα
 - ▶ Κατανομή
 - ▶ Καθοριστικούς παράγοντες

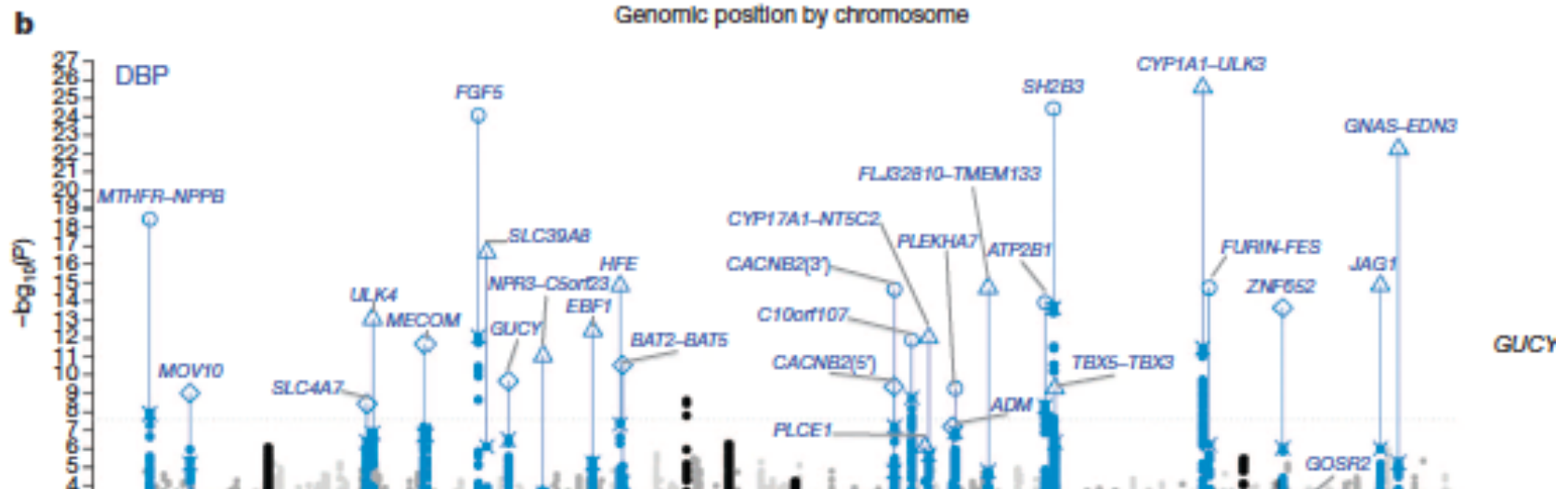
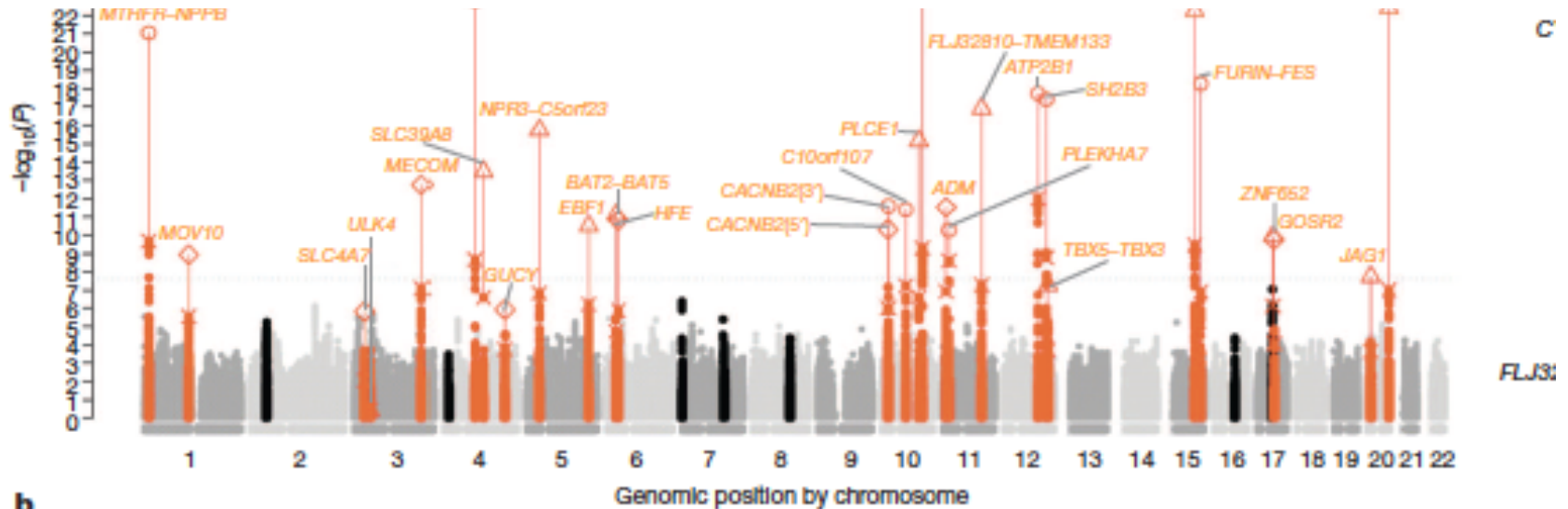


Ένα ιστορικό παράδειγμα

- ▶ John Snow
- ▶ Μελέτησε την επιδημία χολέρας στο Λονδίνο 1845



Σήμερα...



Μεταβολές στην θνησιμότητα

- ▶ 1900 : κύριες αιτίες θανάτου (http://www.cdc.gov/nchs/data/dvs/lead1900_98.pdf)
 - ▶ Pneumonia/ Influenza
 - ▶ Tuberculosis
 - ▶ Diarrhea/ Enteritis
 - ▶ Heart Disease
 - ▶ Stroke
 - ▶ Nephritis
 - ▶ Accidents
 - ▶ Cancer
 - ▶ Senility
 - ▶ Diphtheria



Μεταβολές στην θνησιμότητα

| | Disease or injury | Deaths (millions) | Per cent of total deaths |
|----|----------------------------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | Ischaemic heart disease | 7.2 | 12.2 |
| 2 | Cerebrovascular disease | 5.7 | 9.7 |
| 3 | Lower respiratory infections | 4.2 | 7.1 |
| 4 | COPD | 3.0 | 5.1 |
| 5 | Diarrhoeal diseases | 2.2 | 3.7 |
| 6 | HIV/AIDS | 2.0 | 3.5 |
| 7 | Tuberculosis | 1.5 | 2.5 |
| 8 | Trachea, bronchus, lung cancers | 1.3 | 2.3 |
| 9 | Road traffic accidents | 1.3 | 2.2 |
| 10 | Prematurity and low birth weight | 1.2 | 2.0 |

► **Leading causes of death, all ages, 2004**

Αναλογία/Proportion

Λόγος/Ratio

Πηλίκo (ρυθμός)/ Rate



Αναλογία/Proportion

- ▶ Κλάσμα
- ▶ Αριθμητής ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ στον παρανομαστή
 - ▶ Ποσότητες της ίδιας φύσης
 - ▶ $0 < P < 1$
 - ▶ π.χ. Αναλογία γυναικών στην τάξη
- ▶ Ποσοστό = αναλογία $\times 100$, $0 < P < 100$



Λόγος (Ratio)

- ▶ Κλάσμα
 - ▶ Αριθμητής & παρονομαστής: ίδια μονάδα
 - ▶ Αριθμητής ΔΕΝ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ στον παρονομαστή
- ▶ Επιτρέπει τη σύγκριση ποσοτήτων διαφορετικής φύσης
 - ▶ π.χ. πλήθος μαθητών ανά δάσκαλο



Πηλίκo/ Ρυθμός (Rate)

- ▶ Κλάσμα
- ▶ Ρυθμός (ταχύτητα) ενός γεγονότος ως προς χρόνο
- ▶ Αριθμητής
 - ▶ πλήθος ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ σε κάποιο χρονικό διάστημα
- ▶ Παρανομαστής
 - ▶ πληθυσμός στον οποίο συμβαίνουν τα γεγονότα στο ίδιο διάστημα (πληθυσμός σε κίνδυνο)
 - ▶ περιλαμβάνει χρόνο



Κίνδυνος (Risk)

- ▶ κίνδυνος = risk
- ▶ κίνδυνος = danger
- ▶ Η πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός
- ▶ «πληθυσμός σε κίνδυνο» = πληθυσμός που είναι σε παρακολούθηση από τη μελέτη και είναι δυνατόν να νοσήσει



Μέτρα συχνότητας

- ▶ Απλή καταμέτρηση ασθενών
 - ▶ ποιό είναι το μέγεθος του πληθυσμού
 - ▶ σε ποιό χρονικό διάστημα έγινε η καταμέριση



Επιπολασμός/ Prevalence

- ▶ Ο αριθμός των περιστατικών που ήδη υπάρχουν στον πληθυσμό μία δεδομένη χρονική στιγμή

$P = \frac{\text{αριθμός των περιστατικών σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή}}{\text{αριθμός πληθυσμού που βρίσκεται σε κίνδυνο την ίδια χρονική στιγμή}}$

- ▶ Αληθινή τιμή επιπολασμού άγνωστη
- ▶ Εκτίμηση από δείγμα με 95%CI



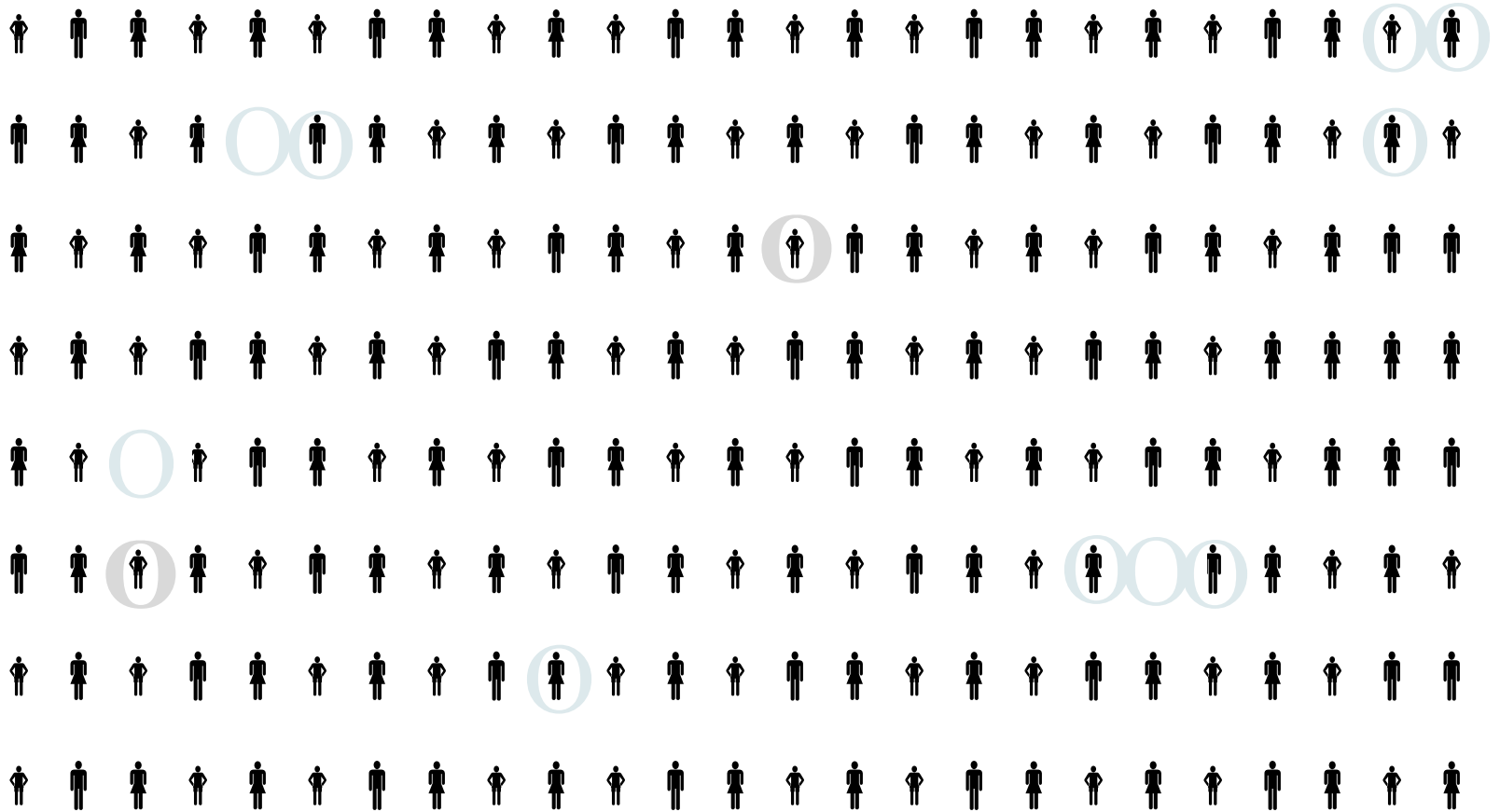
Επιπολασμός/ Prevalence

- ▶ $0 \leq P \leq I$
- ▶ Τομή στο χρόνο (φωτογραφία)
- ▶ Παράδειγμα: Σε μία οφθαλμολογική εξέταση σε άτομα ηλικίας **52-85** χρονών, **310** από τα **2477** είχαν καταρράκτη τη στιγμή της εξέτασης

$$P=310/2477=0,125=12,5\%$$



Ποιός είναι ο επιπολασμός;

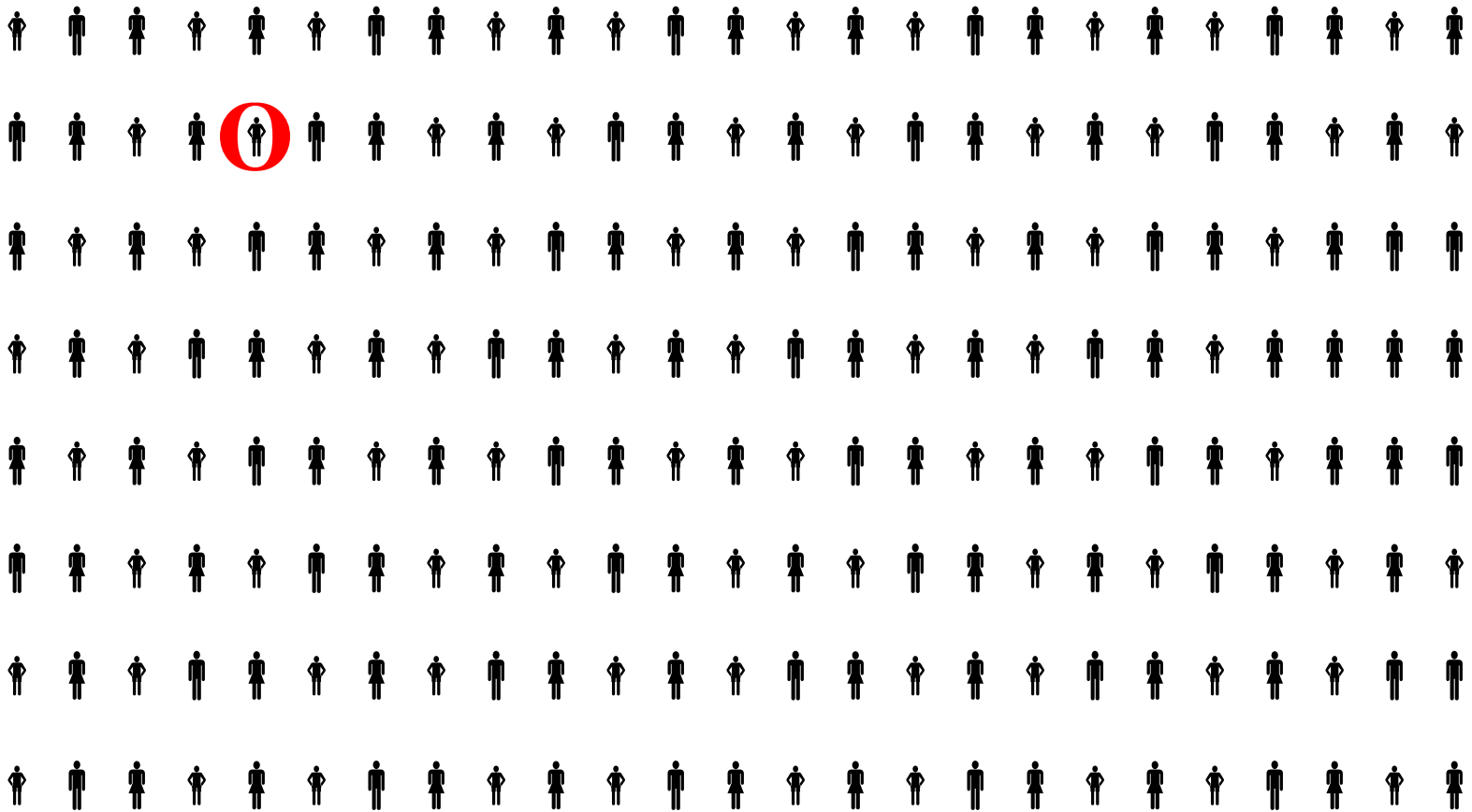


Επιπολασμός/ Prevalence

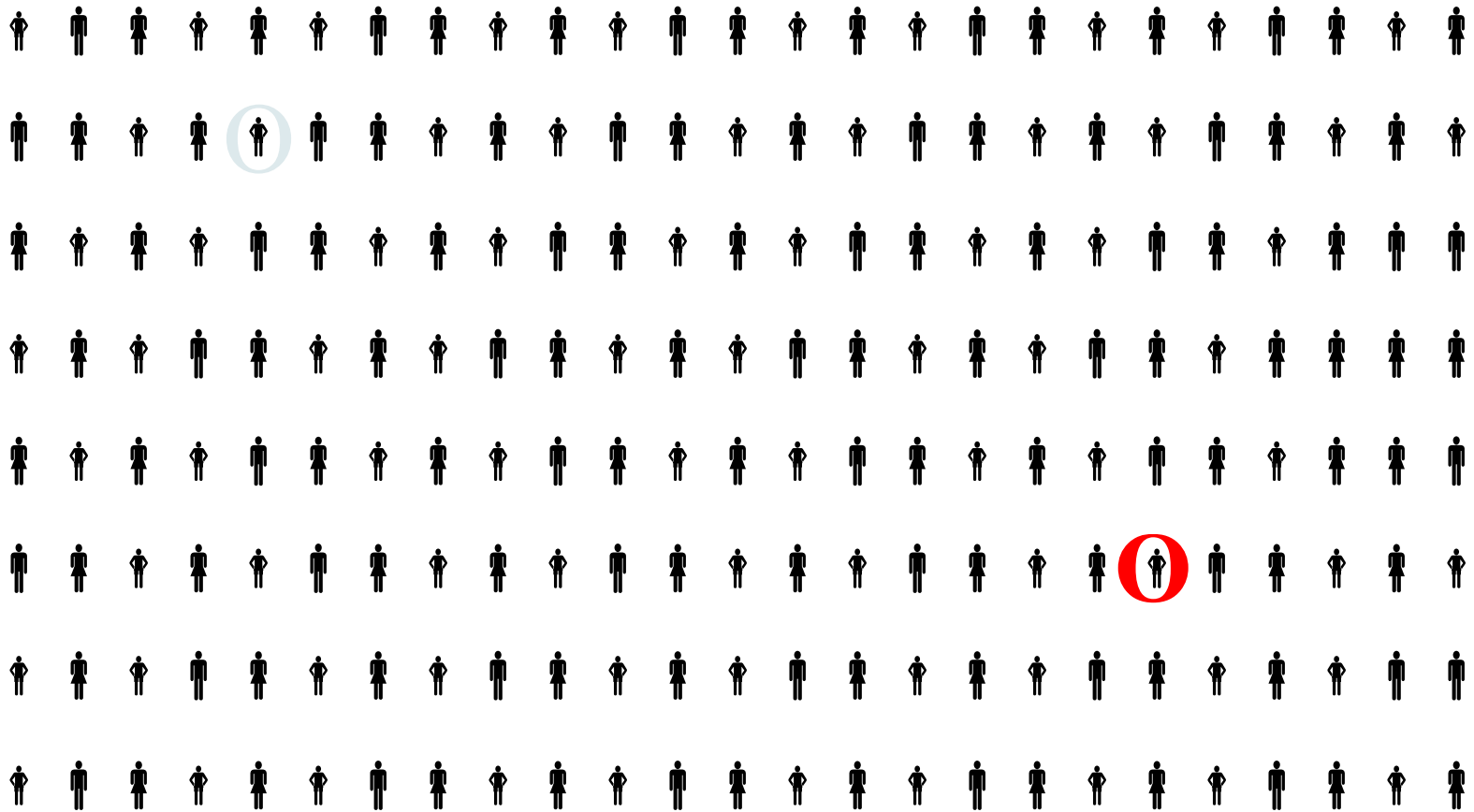
- Ποίος βρίσκεται σε κίνδυνο;
 - Καρκίνος του ενδομητρίου? Καρκίνος του προστάτη? Καρκίνος του μαστού?
- ▶ “Μπορούν” να εμφανήσουν τη νόσο + “Μπορούν” να μετρηθούν



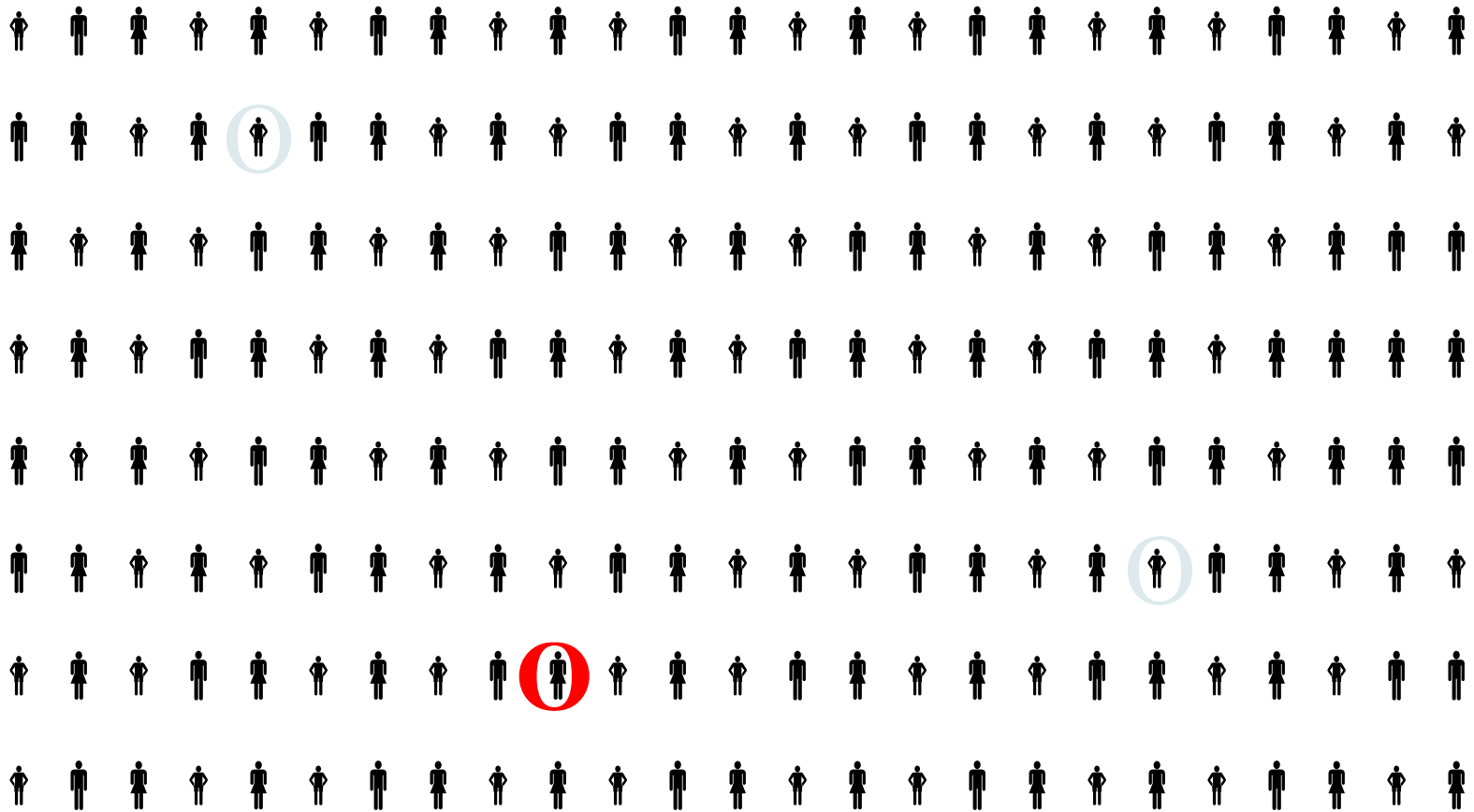
1 νέο περιστατικό, 1 μήνας



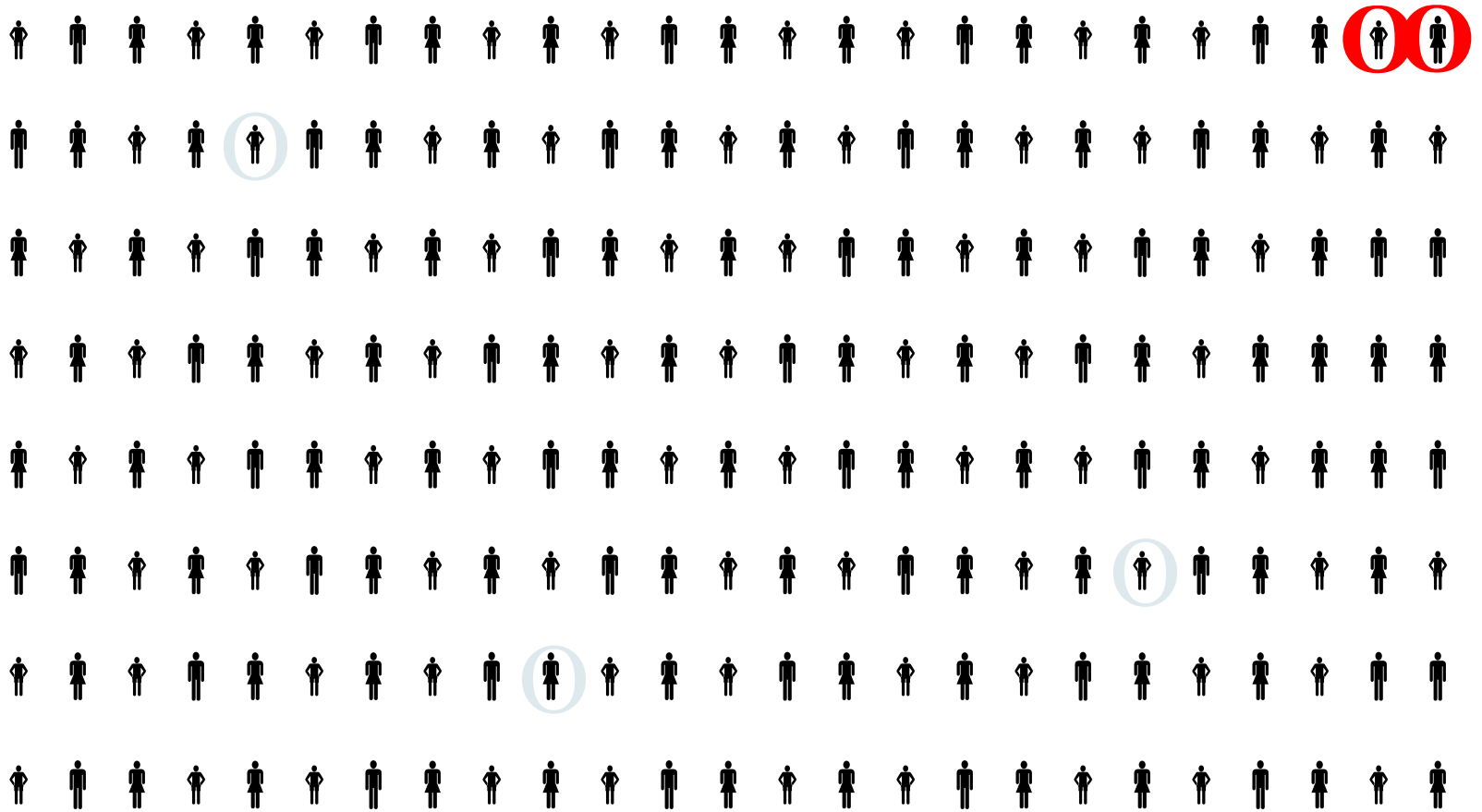
1 νέο περιστατικό, 2 μήνες



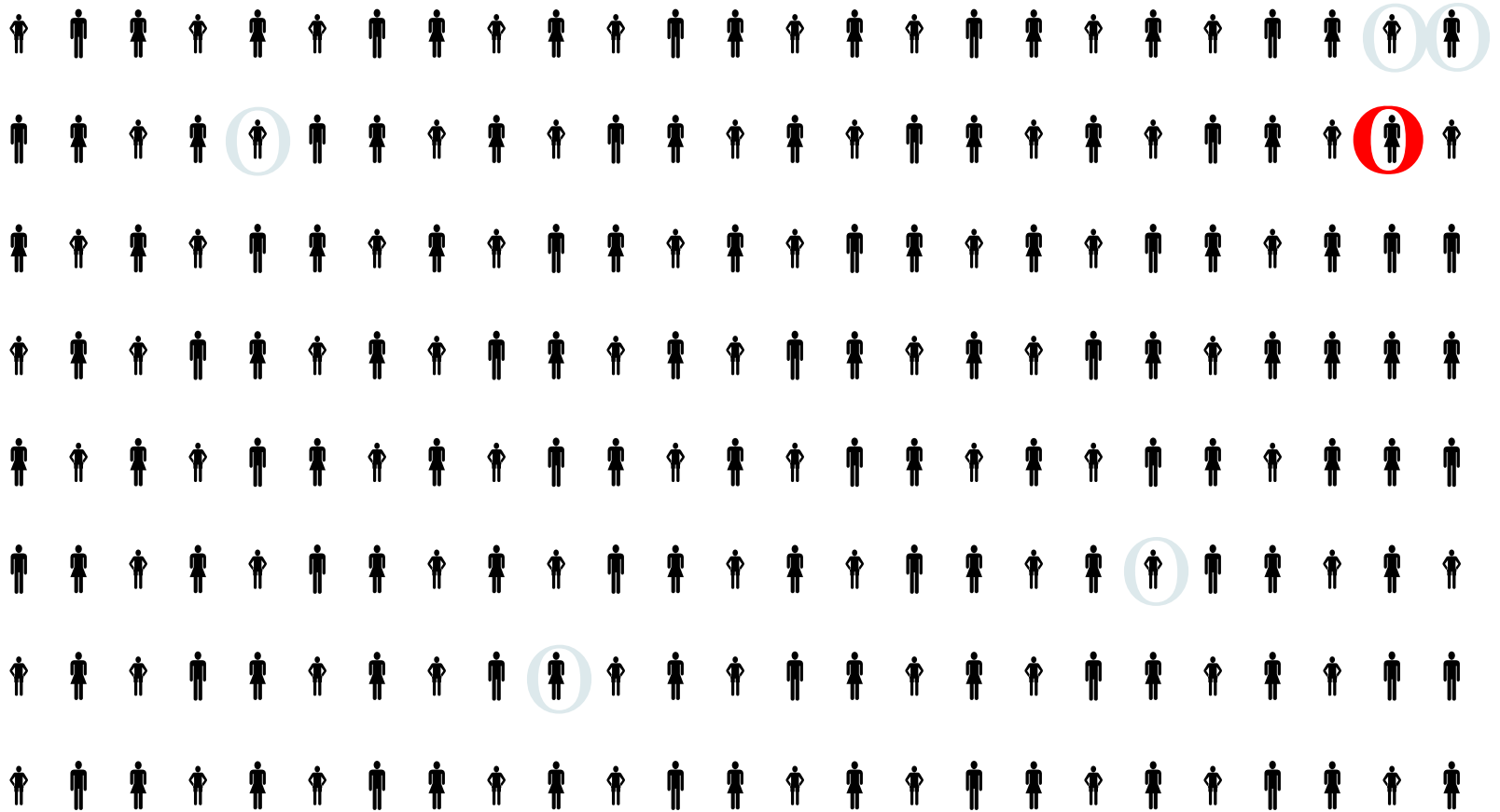
1 νέο περιστατικό, 3 μήνες



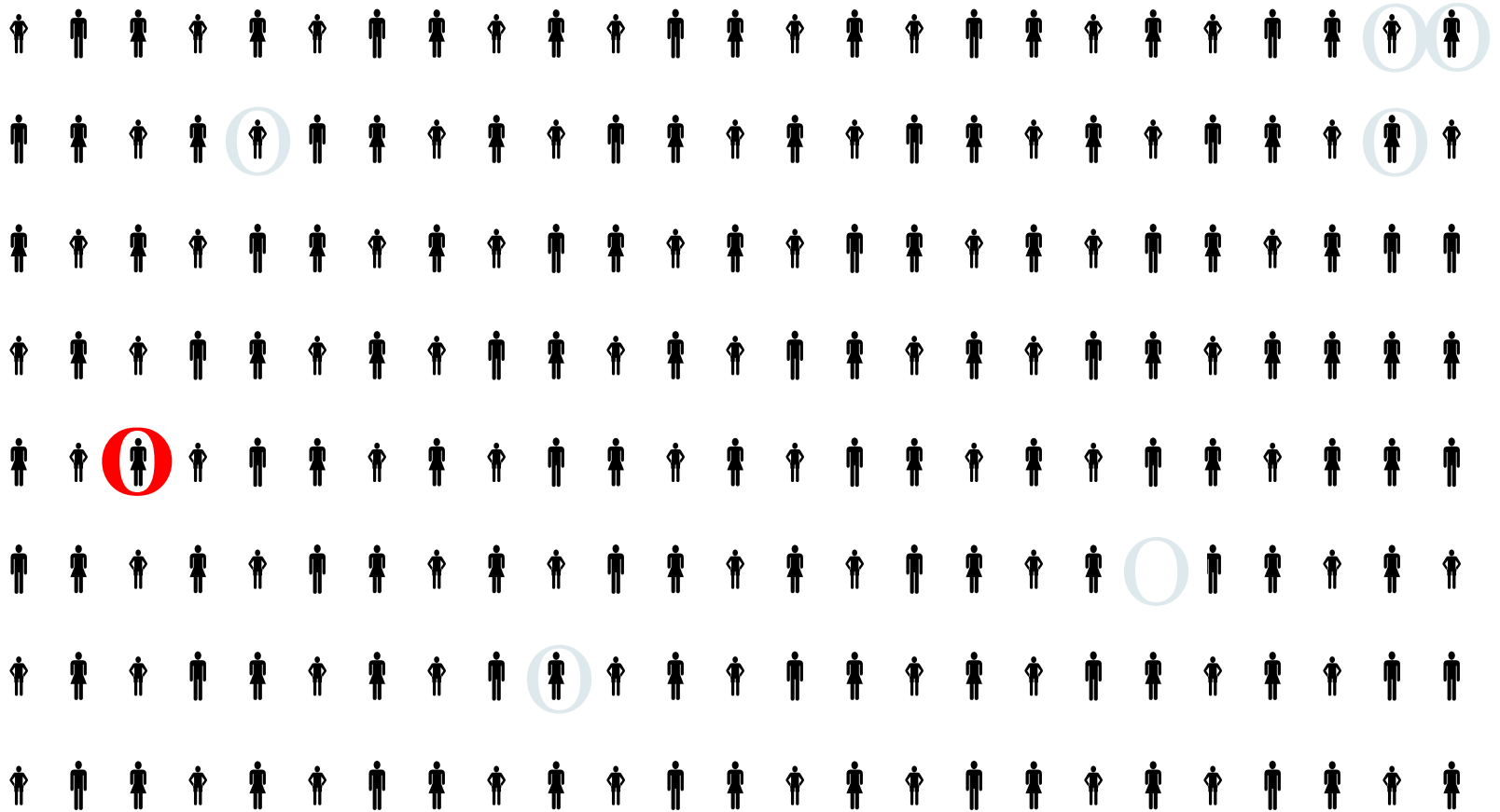
2 νέα περιστατικά, 4 μήνας



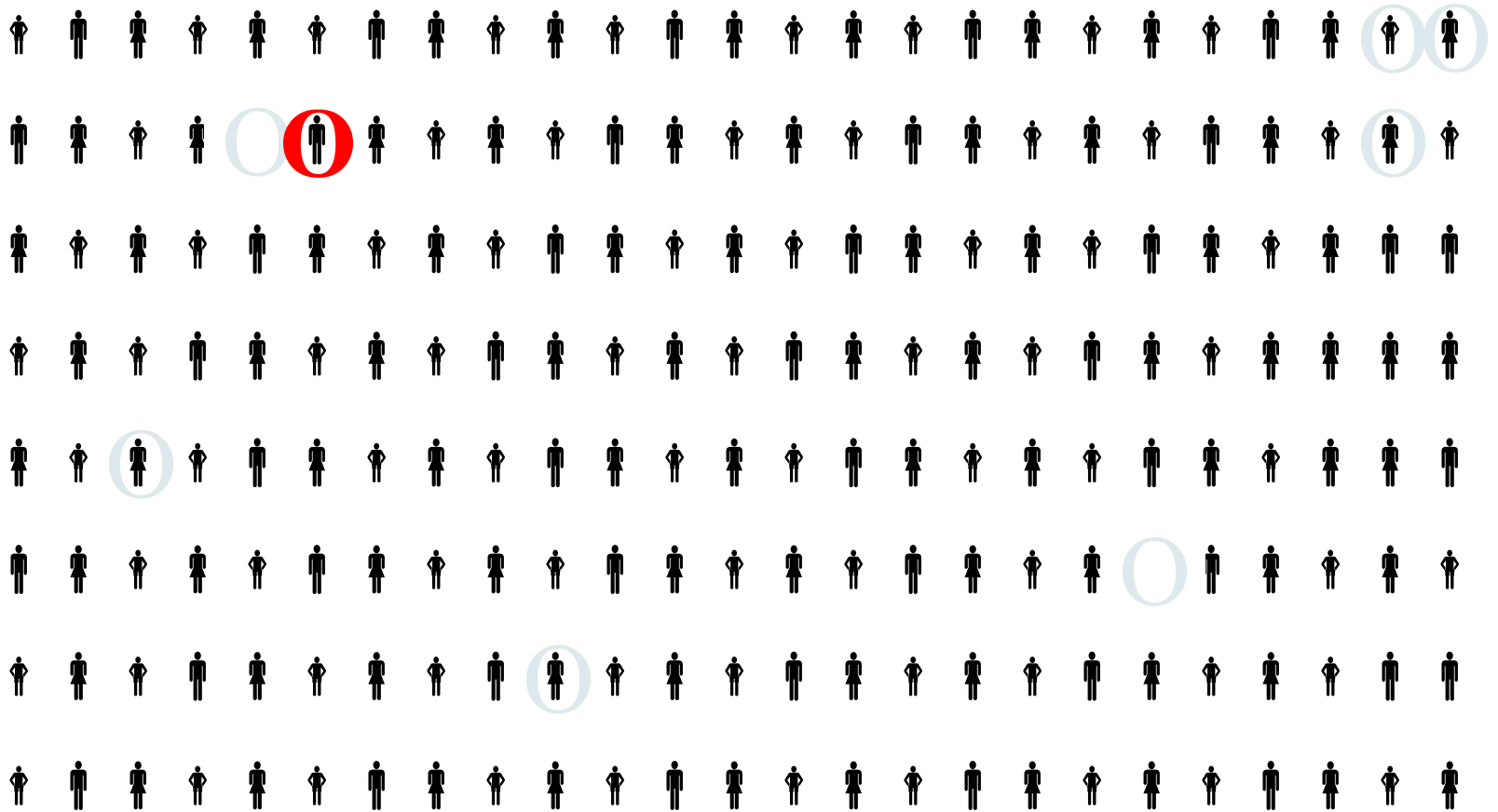
1 νέο περιστατικό, 5 μήνας (σύνολο 6)



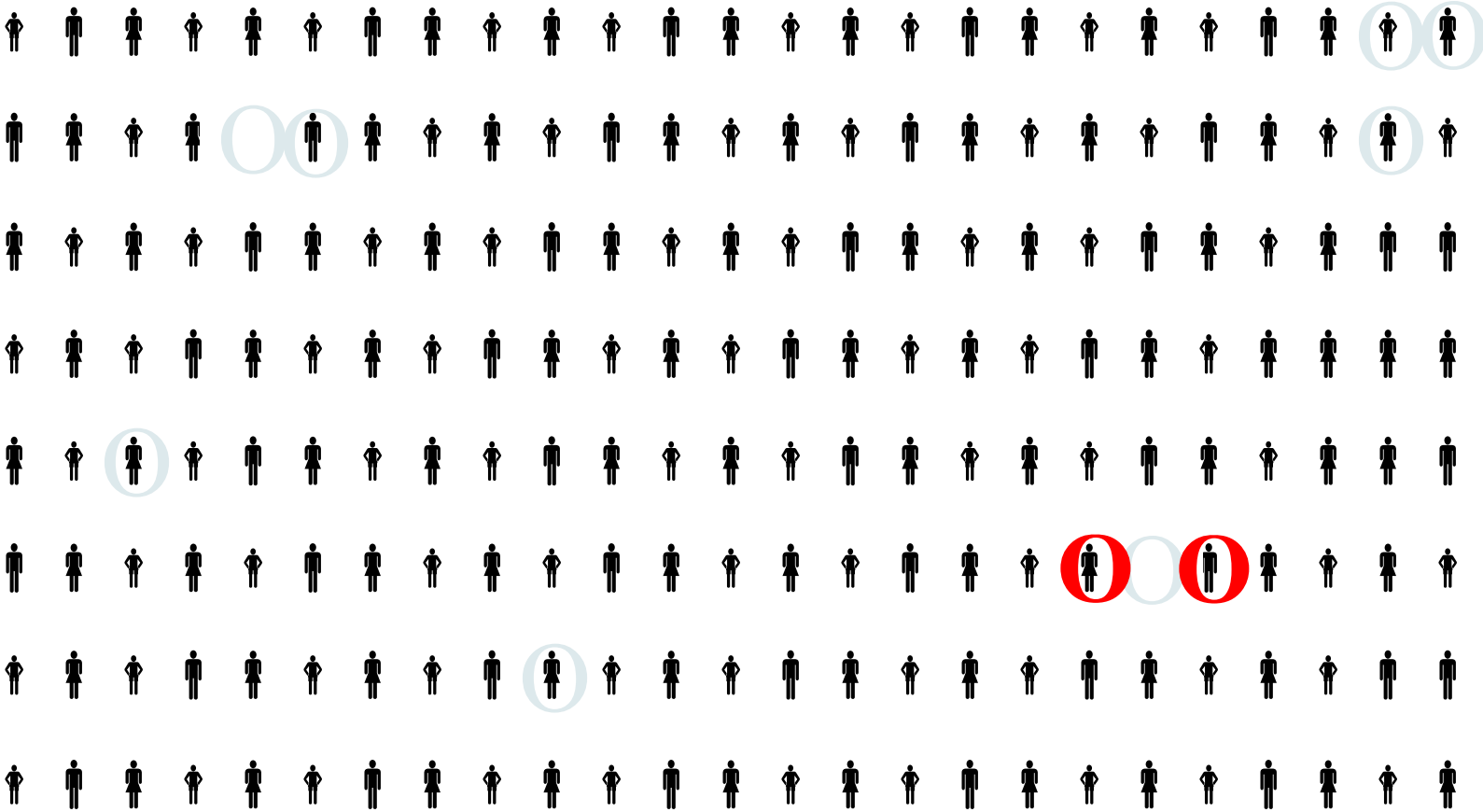
1 νέο περιστατικό, 6 μήνας



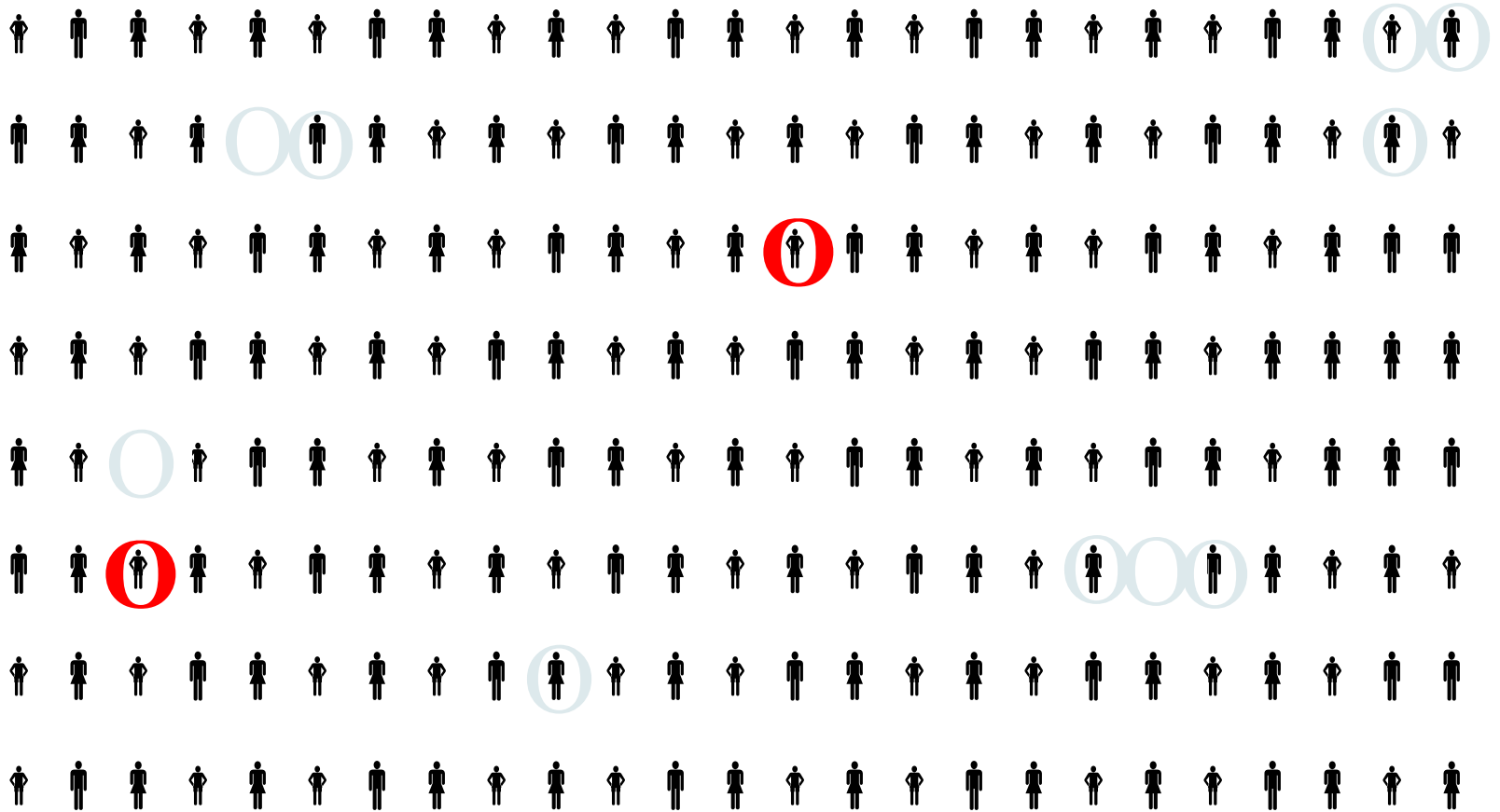
1 νέο περιστατικό, 7 μήνας



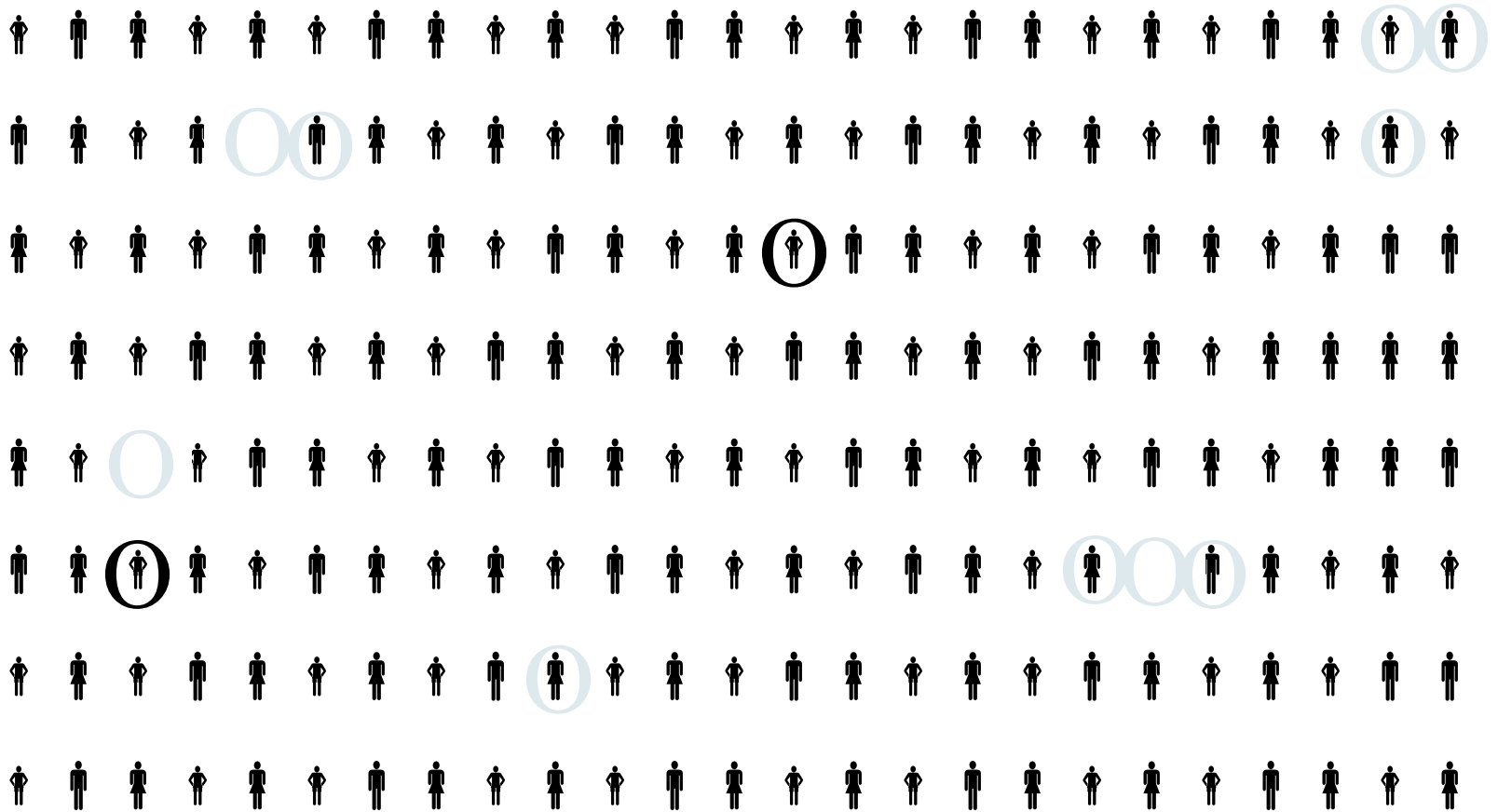
2 νέα περιστατικά, 8 μήνας



2 νέα περιστατικά, 9 μήνας



Ρυθμός εμφάνισης νέων περιστατικών: 1 περιστατικό/μήνα μέχρι 2 περιστατικά/μήνα



Ο αριθμός των εκβάσεων εξαρτάται από την διάρκεια της παρακολούθησης

- ▶ Διαιρούμε με την διάρκεια της παρακολούθησης
- ▶ Ρυθμός εμφάνισης νέων περιστατικών=

$$\begin{aligned} & \text{Αριθμός νέων περιστατικών} / \text{διάρκεια της} \\ & \text{παρακολούθησης} \\ & = 12 / 9 \text{ μήνες} = 1.33 / \text{μήνα} \end{aligned}$$



Ο αριθμός των εκβάσεων εξαρτάται από το μέγεθος του πληθυσμού

Επίπτωση

$$\text{Incidence rate} = \frac{\text{Νέα περιστατικά}}{\text{Προσωποχρόνο (person-time)}}$$



Πώς υπολογίζουμε τον πρωσοποχρόνο;

Πληθυσμός σε κίνδυνο

Στο δικό μας παράδειγμα ο πληθυσμός
διαρκώς αλλάζει.....

Περιστατικά ανά προσωποχρόνο
παρακολούθησης

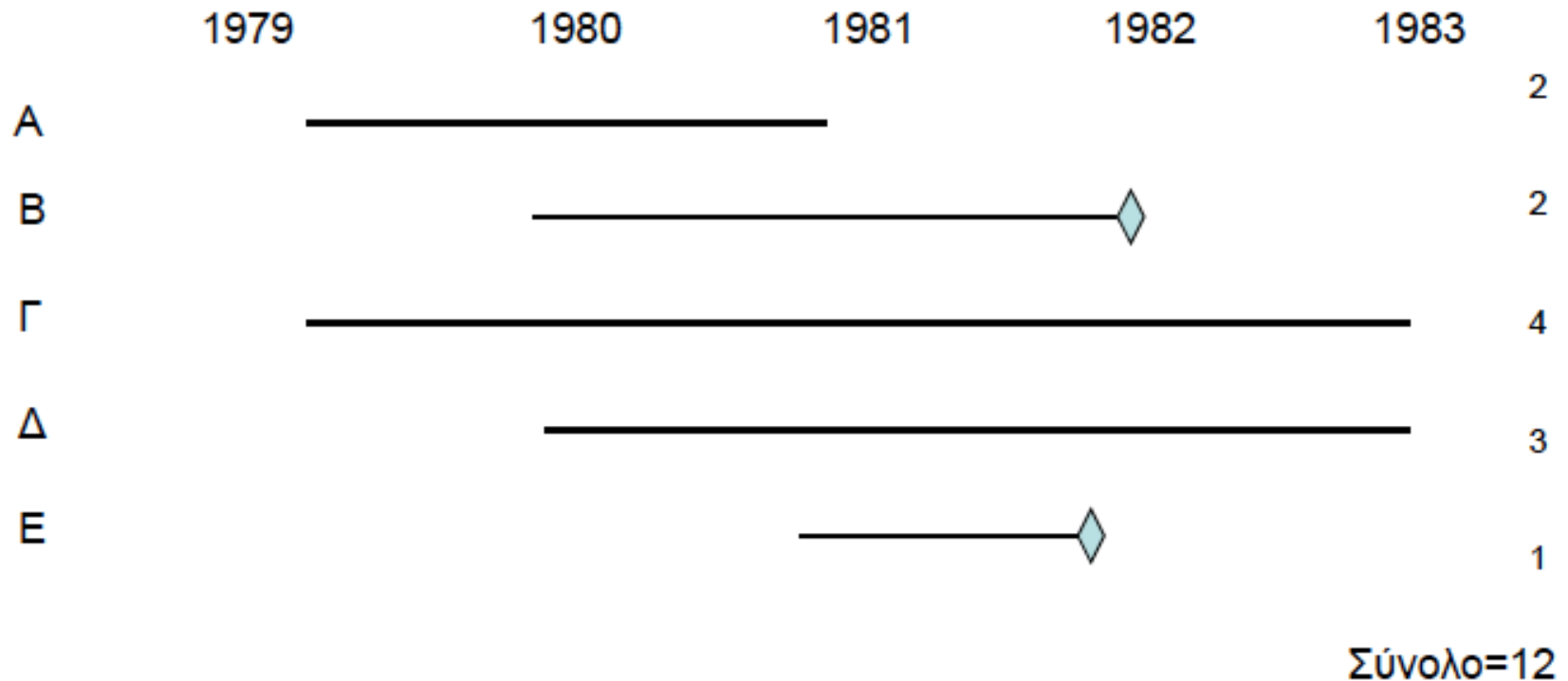


Population-time =

- 1: Προσθέτουμε το χρόνο που κάθε άτομο είναι σε κίνδυνο
- 2: Προσθέτουμε το χρόνο που κάθε άτομο είναι σε κίνδυνο ανά χρονικά διαστήματα
- 3: Μέσος πληθυσμός σε κίνδυνο \times χρόνος παρακολούθησης



Επίπτωση



$I=2/12$ προσωποχρόνια ή $16,7/100$ προσωποχρόνια παρατήρησης



Μέθοδος 2

Προσωποχρόνος σε 9 μήνες=

$$200 + 199 + 198 + 197 + 195 + 194 + 193 + 192 + 190$$

$$= 1,758 \text{ προσωπομήνες}$$

$$= 146.5 \text{ προσωποχρόνια}$$



Μέθοδος 2 - βελτίωση

Προσωποχρόνος σε 9 μήνες=

$$199.5 + 198.5 + 197.5 + 196 + 194.5 + 193.5 \\ + 192.5 + 191 + 189$$

$$= 1,752 \text{ προσωπομήνες}$$

$$= 146 \text{ προσωποχρόνια}$$

Υποθέτουμε ότι κάθε περιστατικό εμφανίζεται
στη μέση του μήνα



Μέθοδος 3

Μέσο μέγεθος πληθυσμού σε κίνδυνο σε 9 μήνες = $(200 + 188) / 2 = 194$

Προσωποχρόνος = 194×9 μήνες
= 1,746 προσωπομήνες
= 145.5 προσωποχρόνια



Επίπτωση/ Incidence rate (“incidence density”)/ I

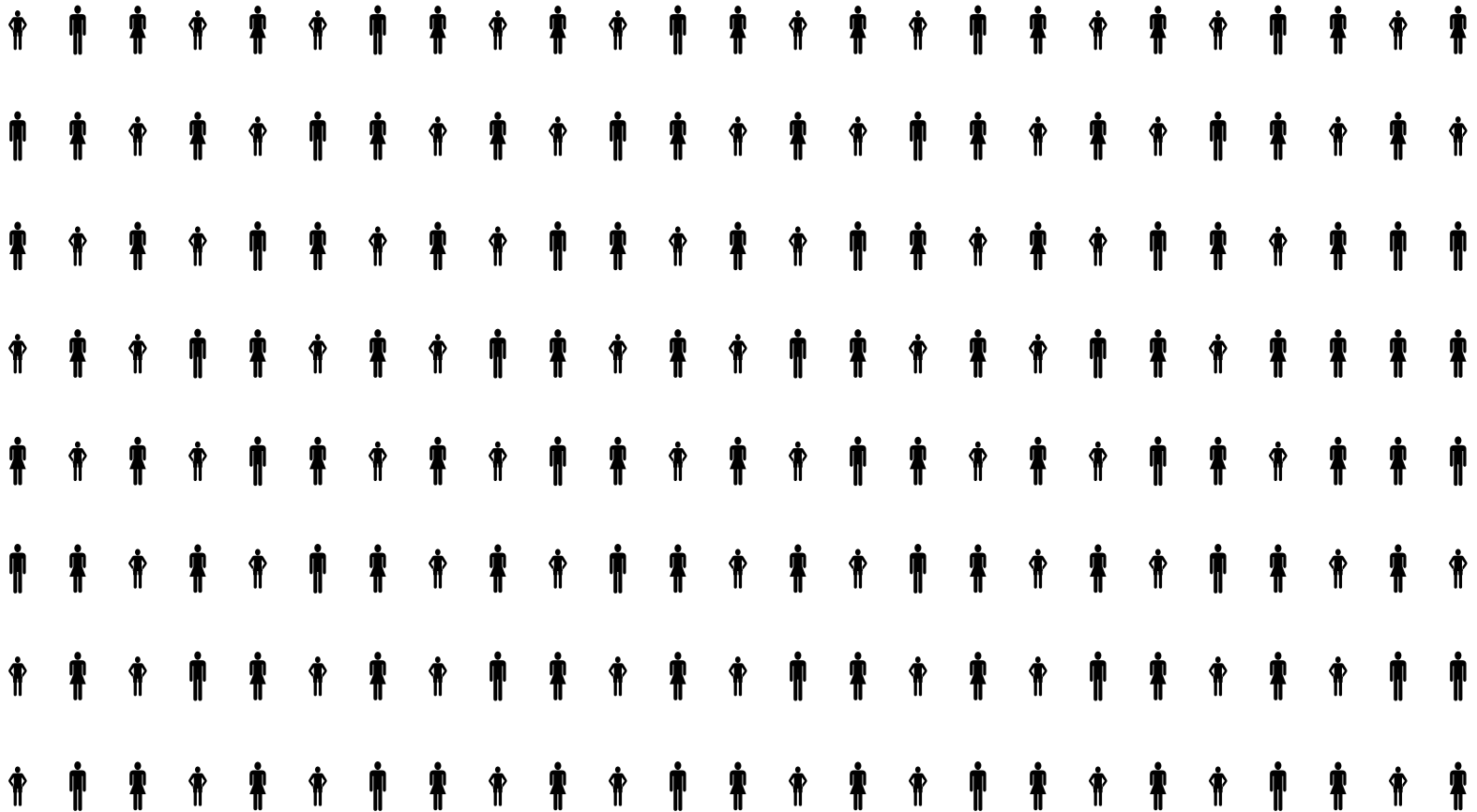
Αριθμός των νέων περιστατικών

Μέσος πληθυσμός σε κίνδυνο × Χρόνος
παρακολούθησης

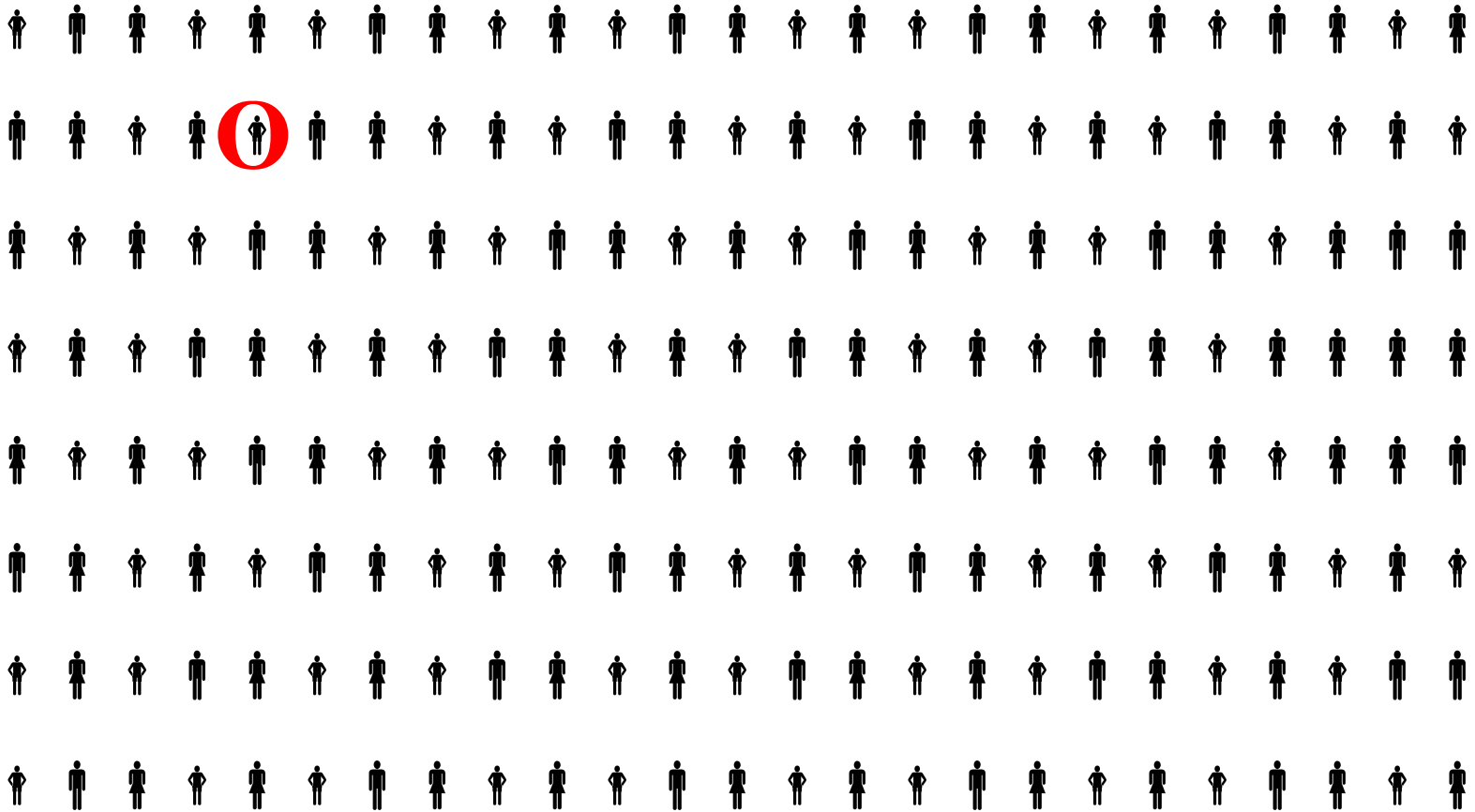
Αριθμός των νέων περιστατικών / αριθμός
ανθρωποετών που βρίσκονται σε κίνδυνο
να προσβληθούν (person time) κατά τη
διάρκεια της χρονικής περιόδου



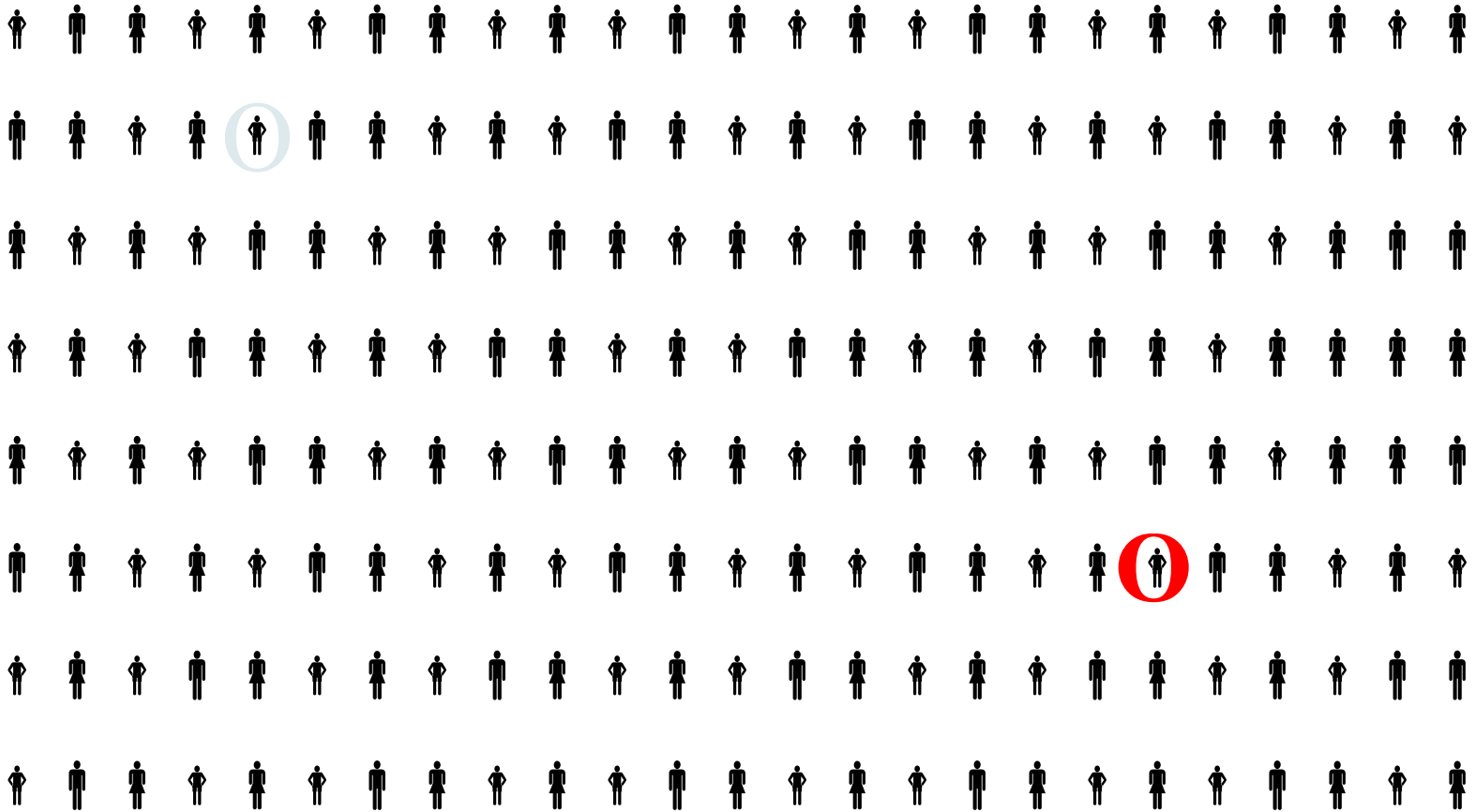
Τί αναλογία/ ποσοστό του πληθυσμού σε κίνδυνο νοσεί μετά από 5 μήνες;



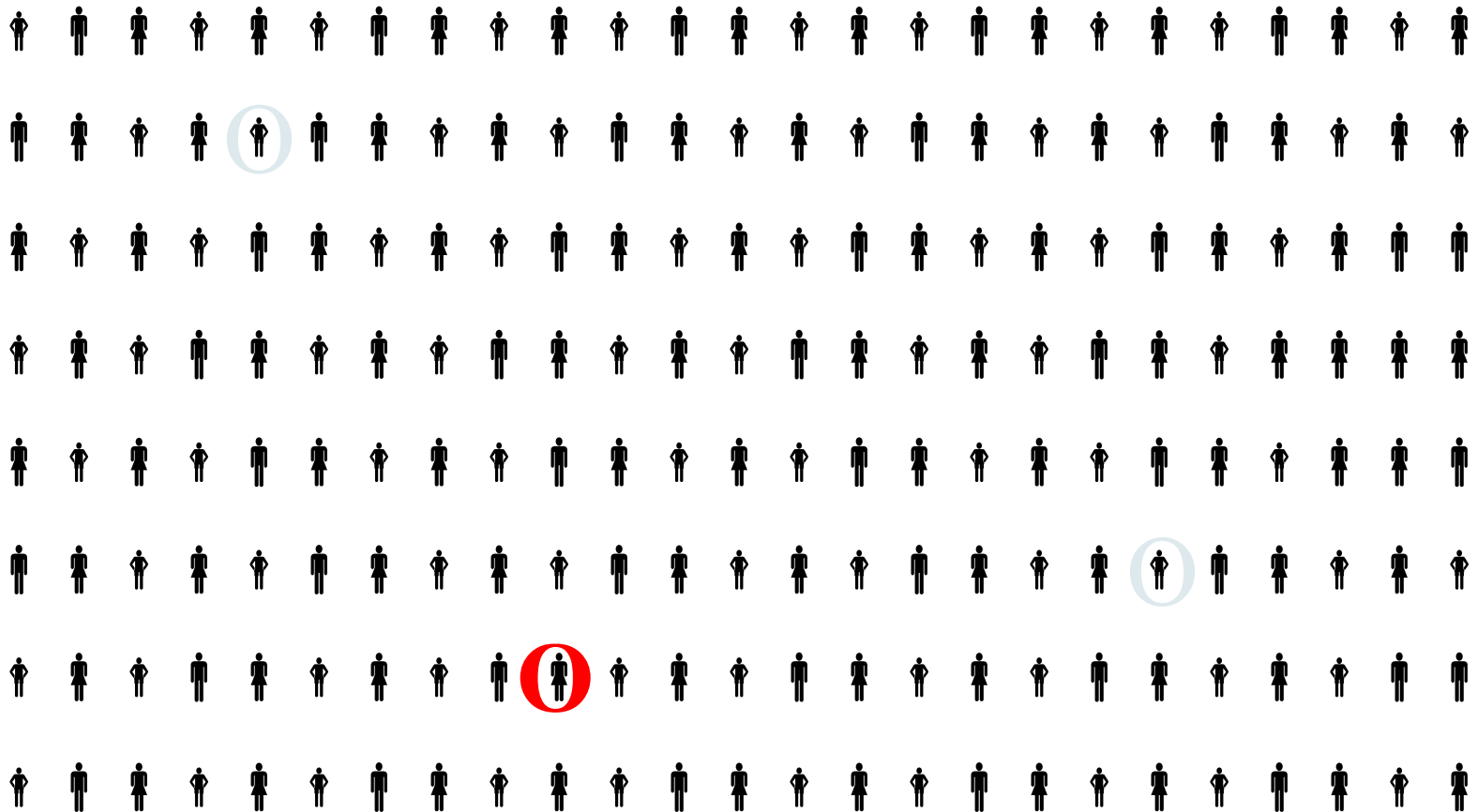
Τί ποσοστό του πληθυσμού σε κίνδυνο
νοσεί μετά από 1 μήνα ($1/200$)



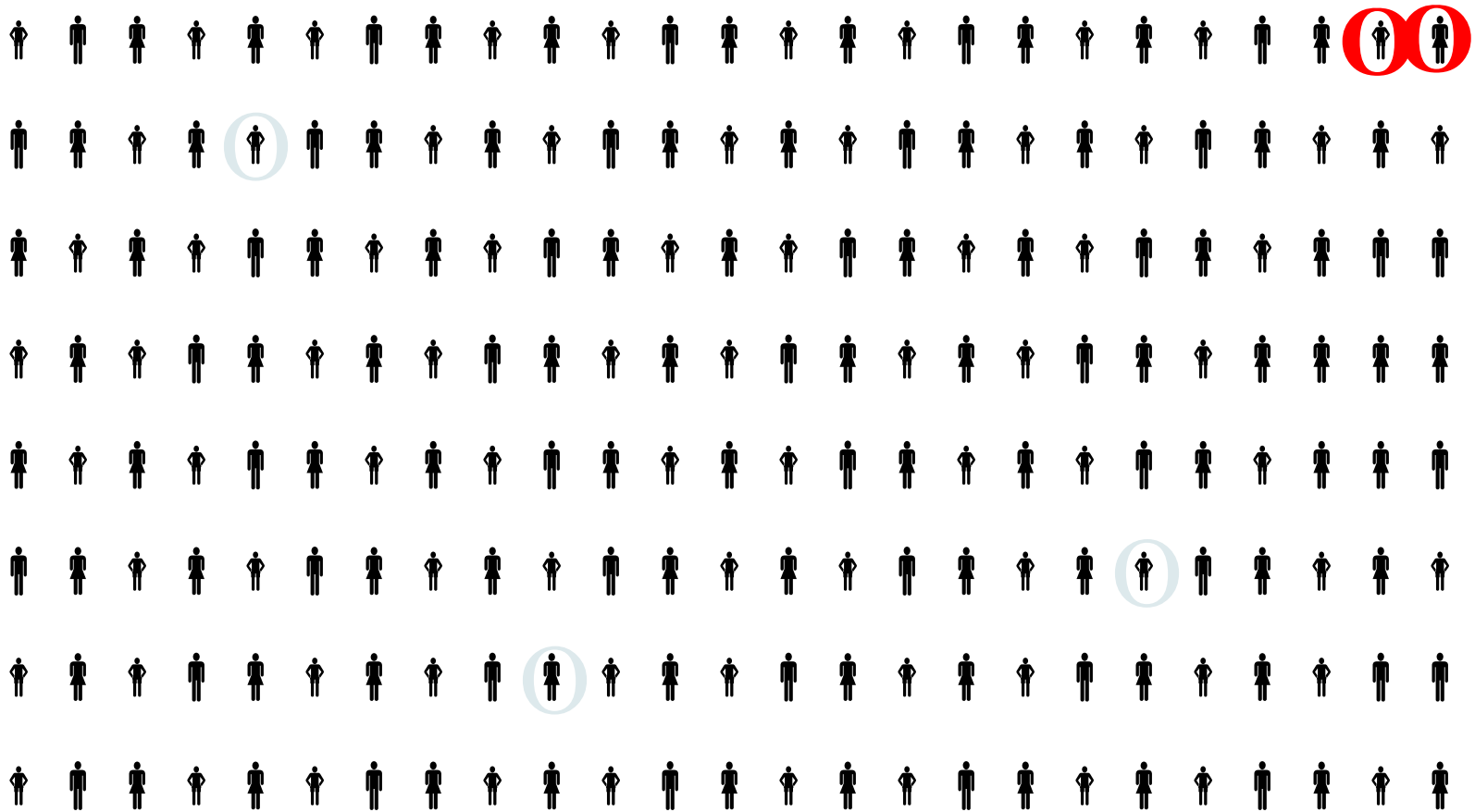
Τί ποσοστό του πληθυσμού σε κίνδυνο νοσεί μετά από 2 μήνες (2/200)



Τί ποσοστό του πληθυσμού σε κίνδυνο νοσεί μετά από 3 μήνες (3/200)

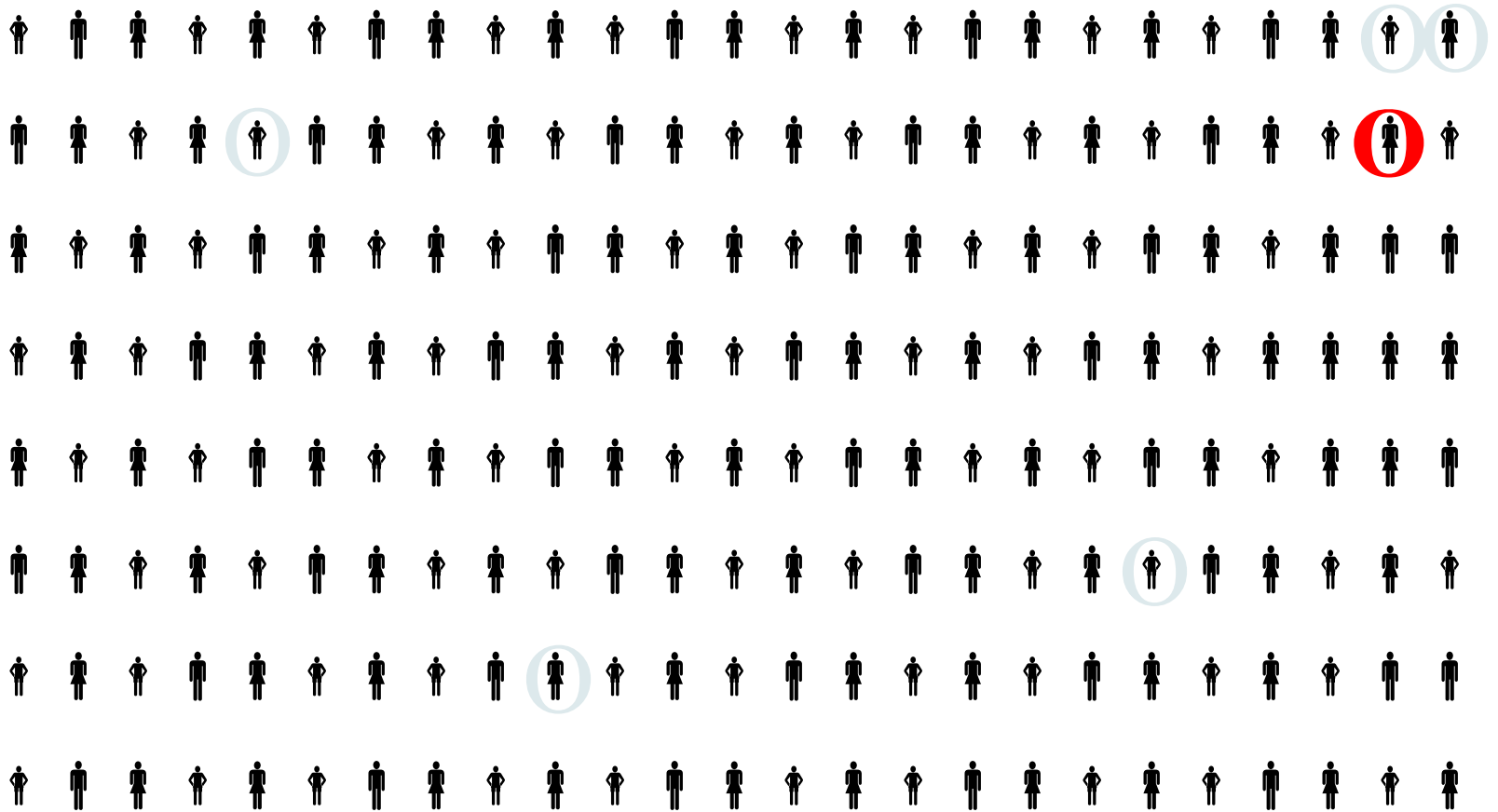


Τί ποσοστό του πληθυσμού σε κίνδυνο νοσεί μετά από 4 μήνες (5/200)



$$6 / 200 = 0.03 = 3\% = 30 / 1,000$$

σε 5 μήνες



Ποσοστό επίπτωσης (“αθροιστική επίπτωση”)

Incidence proportion (“cumulative incidence”)

$$\text{5-μήνες IP} = \frac{\text{αριθμός των νέων περιστατικών}}{\text{πληθυσμό που βρίσκεται σε κίνδυνο}}$$



Επίπτωση και Ποσοστό Επίπτωσης

- Επίπτωση μετρά πόσο γρήγορα εμφανίζονται τα περιστατικά
- Το ποσοστό επίπτωσης είναι αθροιστικό
- ‘Όταν μας ενδιαφέρει τι έγινε στο ‘τέλος’:
Ποσοστό Επίπτωσης (IP)
- Επίπτωση όταν διάρκεια κινδύνου είναι μικρή



Δείκτης θνητότητας/ Case fatality rate

(ποσοστό)

= ποσοστό θανατηφόρων
περιστατικών (σε μία χρονική διάρκεια)

• Σαν “αθροιστική επίπτωση θανάτων”
ανάμεσα στα περιστατικά:

Αριθμός θανάτων από μια νόσο/Αριθμός
περιπτώσεων νόσου σε έναν πληθυσμό

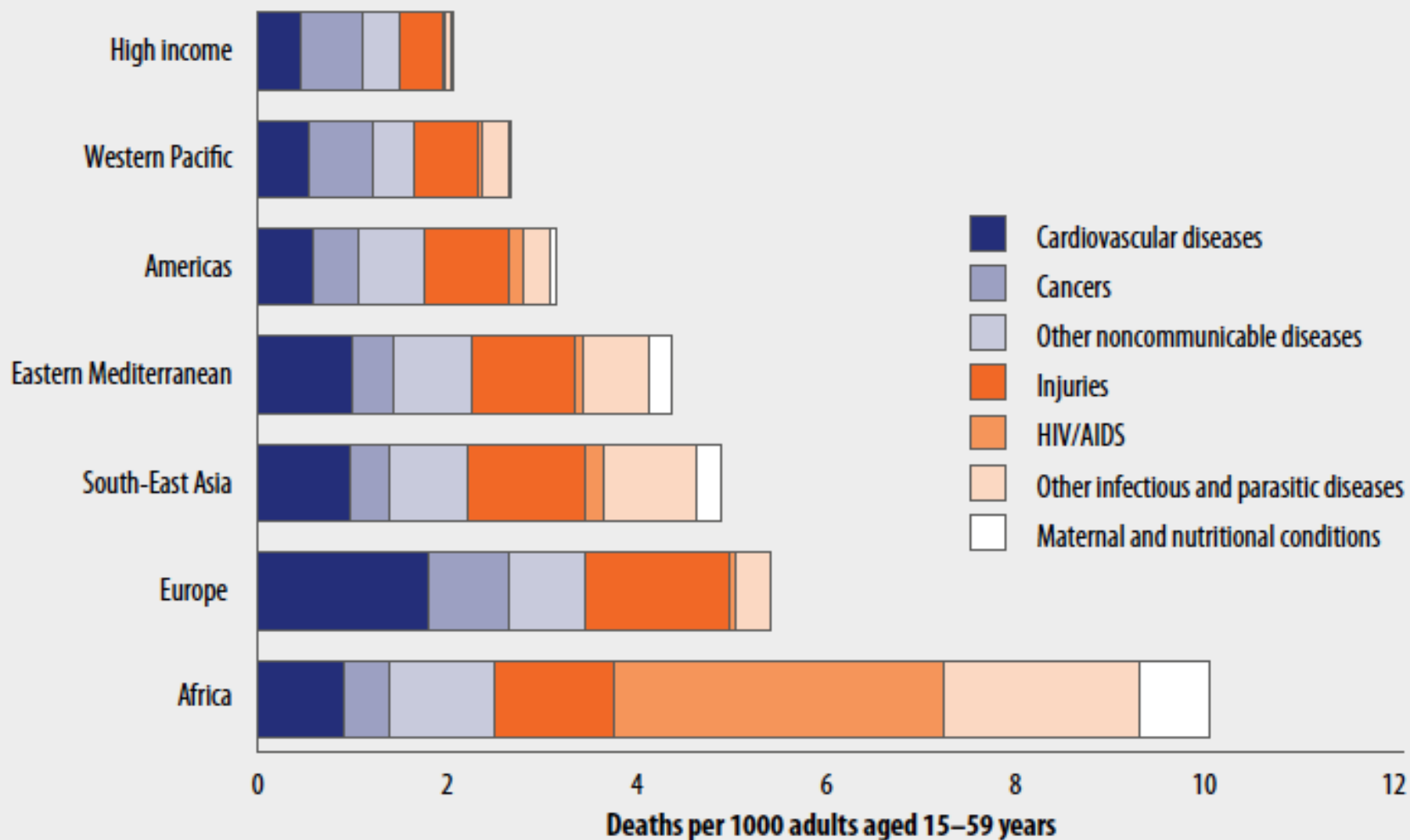


Δείκτης θνησιμότητας / Mortality rate

- Επίπτωση θανάτων σε έναν πληθυσμό
- Αριθμός θανάτων / (Πληθυσμός σε κίνδυνο x διάρκεια παρακολούθησης)



Figure 7: Adult mortality rates by major cause group and region, 2004



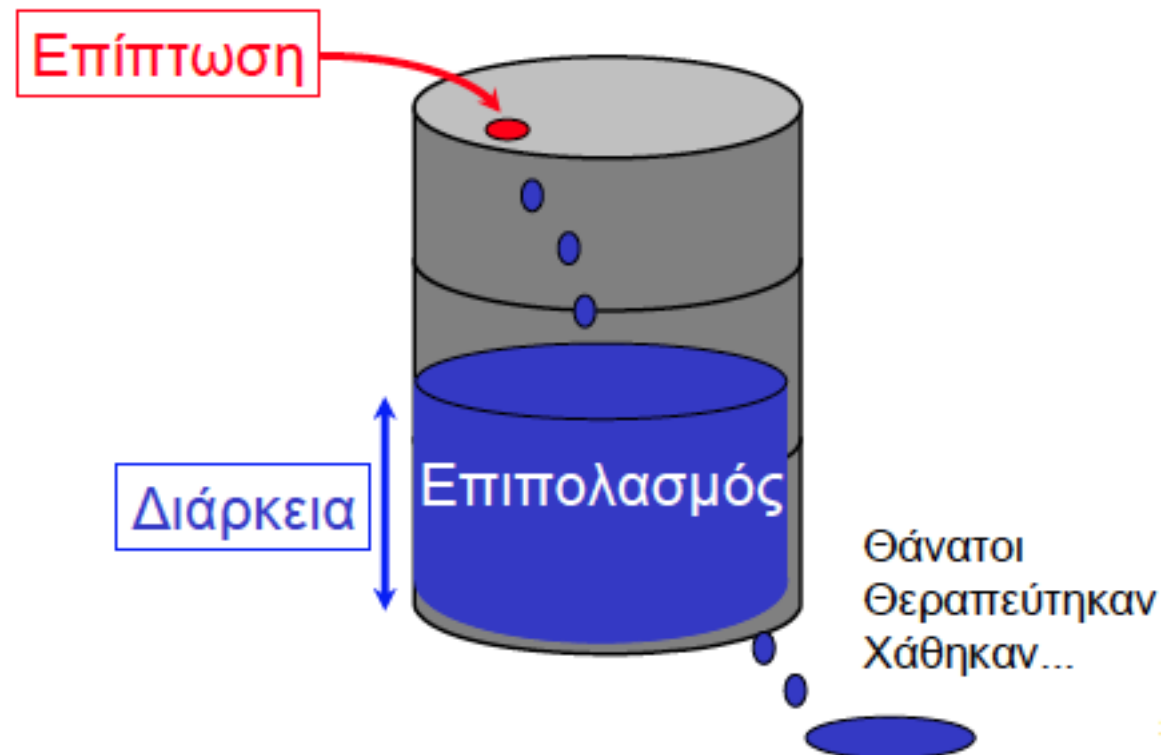
Άλλοι δημογραφικοί δείκτες


- ▶ Ειδική προς την αιτία θνησιμότητα (cause specific mortality)
 - ▶ Νοσηρότητα (morbidity)
 - ▶ Γεννητικότητα (birth rate)
 - ▶ Δείκτης βρεφικής θνησιμότητας: ο λόγος των θανάτων βρεφών (0-364 ημέρες) ως προς τις γεννήσεις ζώντων σε ένα έτος
 - ▶ Δείκτης νεογνικής θνησιμότητας: ο λόγος των θανάτων νεογνών (0-27 ημέρες) ως προς τις γεννήσεις ζώντων σε ένα έτος
 - ▶ Δείκτης μητρικής θνησιμότητας: λόγος θανάτων γυναικών κατά την εγκυμοσύνη, τον τοκετό και την λοχεία ως προς το άθροισμα των γεννήσεων
-



Επιπολασμός και επίπτωση

- ▶ Επιπολασμός εξαρτάται από την επίπτωση και από τη διάρκεια της νόσου
- ▶ Μεγαλύτερος επιπολασμός οδηγεί σε μεγαλύτερη επίπτωση αν η διάρκεια της νόσου δεν αλλάξει
- ▶ $P=I \times D$



-
- ▶ Το 1985, στις ΗΠΑ, περισσότερες γυναίκες πέθαναν από καρκίνο του πνεύμονα παρά από καρκίνο του μαστού. Κατα τη διάρκεια αυτής της περιόδου, εμφανίστηκαν περίπου 100,000 νέα περιστατικά καρκίνου του μαστού και 40,000 περιστατικά καρκίνου του πνεύμονα στον πληθυσμό.
 - ▶ Ποίος περιμένετε να είναι ο επιπολασμός, μέση διάρκεια και ο δείκτης θνητότητας;
-
- 

Προτύπωση/ Standardisation

- ▶ Σύγκριση δεδομένων μεταξύ 2 πληθυσμών
- ▶ π.χ. επίπτωση μιας νόσου
 - ▶ Χώρα Α: 5.446 νέα περιστατικά σε πληθυσμό 8.300.000
 - ▶ Χώρα Β: 8.340 νέα περιστατικά σε πληθυσμό 22.000.000
 - ▶ Επίπτωση νόσου μεγαλύτερη στην Χώρα Α?
- ▶ Αναγωγή παρατηρούμενων παραμέτρων από πληθυσμούς με διαφορετικά χαρακτηριστικά σε κάποια κοινή κλίμακα αναφοράς



Περιστατικά νόσου στις 2 χώρες, ανά ηλικία

| Ηλικία | Χώρα Α | Χώρα Β |
|--------|------------------|------------------|
| 0-10 | 0/1.000.000 | 2/ 5.000.000 |
| 10-20 | 2/1.200.000 | 8/ 4.000.000 |
| 20-30 | 4/1.200.000 | 10/ 3.500.000 |
| 30-40 | 40/1.000.000 | 120/ 3.000.000 |
| 40-50 | 400/900.000 | 1.000/ 2.500.000 |
| 50-60 | 1.000/800.000 | 2.500/ 2.000.000 |
| 60-70 | 2.000/700.000 | 4.000/ 1.500.000 |
| >70 | 2.000/ 1.500.000 | 700/ 500.000 |



Περιστατικά νόσου στις 2 χώρες, ανά ηλικία

| Ηλικία | Χώρα Α | Χώρα Β |
|--------|------------------|------------------|
| 0-10 | 0/ 5.000.000 | 2/ 5.000.000 |
| 10-20 | 7/ 4.000.000 | 8/ 4.000.000 |
| 20-30 | 12/ 3.500.000 | 10/ 3.500.000 |
| 30-40 | 120/ 3.000.000 | 120/ 3.000.000 |
| 40-50 | 1.111/ 2.500.000 | 1.000/ 2.500.000 |
| 50-60 | 2.500/ 2.000.000 | 2.500/ 2.000.000 |
| 60-70 | 4.286/ 1.500.000 | 4.000/ 1.500.000 |
| >70 | 667/ 500.000 | 700/ 500.000 |
| | 8.703/22.000.000 | 8.340/22.000.000 |

