

Μέρος ένατο

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ

Εισαγωγή

Επιδημιολογία είναι η επιστήμη που μελετά τη συχνότητα και την εξέλιξη των νοσημάτων στον ανθρώπινο οργανισμό καθώς και τους παράγοντες από τα οποία αυτά εξαρτώνται. Οι παράγοντες αυτοί γνωστοί και ως παράγοντες κινδύνου ονομάζονται τώρα πλέον **προσδιοριστές** (π.χ. το κάπνισμα είναι προσδιοριστής του καρκίνου του λάρυγγα ή το αυξημένο λίπος στην κοιλιά είναι προσδιοριστής της καρδιαγγειακής νόσου).

Η επιδημιολογία σαν επιστήμη καθιερώθηκε τον 17^ο αιώνα με τις εργασίες των W. Petty και J. Graunt. Αρχικά χρησιμοποιούνταν για την μελέτη επιδημιών λοιμωδών παραγόντων. Σήμερα όμως έχει αποδειχθεί ότι οι βασικές της αρχές ισχύουν όχι μόνο για λοιμώδη νοσήματα αλλά για όλα τα νοσήματα ή τις διαταραχές υγείας. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται σήμερα ο όρος **μετα-επιδημιολογία**.

Η επιδημιολογία μελετά σχέσεις μεταξύ προσδιοριστών και συχνότητας νοσημάτων. Οι σχέσεις αυτές μπορεί να είναι:

1. **Αιτιολογικές**. Οι αιτιολογικές σχέσεις έχουν να κάνουν με την επίδραση ενός προσδιοριστή στην συχνότητα εμφάνισης ενός νοσήματος.

2. **Διαγνωστικές**. Οι διαγνωστικές σχέσεις έχουν να κάνουν με την δυνατότητα ενός προσδιοριστή να συνδράμει με επιτυχία στην διάγνωση ενός νοσήματος.

3. **Προγνωστικές**. Οι προγνωστικές σχέσεις έχουν να κάνουν με την επίδραση ενός προσδιοριστή στην πρόγνωση μιας νόσου.

Βασικές έννοιες επιδημιολογίας

Υγεία. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας είναι «η κατάσταση πλήρους σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας και όχι απλώς η απουσία νόσου ή αναπηρίας». Όπως είναι φανερό δεν υπάρχει απόλυτο κριτήριο με το οποίο να διαχωρίζουμε τα άτομα σε υγιή και μη.

Νόσημα. Είναι η βλάβη ή δυσλειτουργία ενός κυττάρου ή ιστού ή οργάνου ή συστήματος οργάνων. Αποτελεί διαταραχή της υγείας και έχει έναρξη, διάρκεια και πέρας.

Νοσηρότητα. Είναι η συχνότητα των νοσημάτων στους ανθρώπινους οργανισμούς. Αποτελεί αντικείμενο της κοινωνικής ιατρικής.

Συμβάν. Πρόκειται για ένα γεγονός υγείας που συνέβη κάποια στιγμή στο χρόνο π.χ. ακρωτηριασμός, έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Κατάσταση. Είναι ένα γεγονός υγείας που έχει διάρκεια στον χρόνο π.χ. η στεφανιαία νόσος που διατηρείται για χρόνια.

Κλειστός πληθυσμός. Είναι οι πληθυσμοί ανθρώπων που χαρακτηρίζονται από ένα συμβάν π.χ. οι γεννηθέντες στην Κρήτη το 2007.

Ανοικτός πληθυσμός. Είναι οι πληθυσμοί ανθρώπων που χαρακτηρίζονται από μια κατάσταση π.χ. οι έγκυες γυναίκες άνω των 35 χρονών.

Επίπτωση. Το σύνολο των **νέων εμφανίσεων** μιας νόσου στο σύνολο του πληθυσμού κατά την διάρκεια μιας χρονικής περιόδου.

Συμβολίζεται ως:
$$I = \frac{\text{αριθμός νέων περιπτώσεων}}{\text{σύνολο πληθυσμού}}$$

Επιπολασμός. Το **σύνολο των εμφανίσεων** της νόσου (νέες και παλαιές) μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Συμβολίζεται ως:
$$P = \frac{\text{σύνολο περιπτώσεων νόσου}}{\text{σύνολο πληθυσμού}}$$

Λέμε π.χ. ο επιπολασμός της σκολίωσης στα παιδιά του γυμνασίου στην Ελλάδα είναι 7%. Η σχέση επίπτωσης και επιπολασμού είναι:

Επίπτωση → Επιπολασμός → Ανάρρωση ή Θάνατος

Θνησιμότητα. Ο αριθμός των θανάτων σε σχέση με το σύνολο του πληθυσμού κατά ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

$$\Theta = \frac{\text{σύνολο θανάτων}}{\text{σύνολο πληθυσμού}}$$

Θνητότητα ενός νοσήματος. Η επίπτωση του θανάτου από ένα νόσημα σε σχέση με το σύνολο των ατόμων που πάσχουν από αυτό.

$$\Theta = \frac{\text{σύνολο θανάτων από το νόσημα}}{\text{σύνολο ατόμων που πάσχουν από το νόσημα}}$$

Μελέτες επιπολασμού. Οι μελέτες επιπολασμού χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθεί ο επιπολασμός ή η έκθεση του πληθυσμού σε παράγοντες που ενοχοποιούνται ως παράγοντες κινδύνου ή προστατευτικοί παράγοντες, σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αποτυπώνουν μια «εικόνα» έτσι ακριβώς όπως παρατηρείται από τη δειγματοληπτική έρευνα, χωρίς όμως να μπορούν να οδηγήσουν σε συμπεράσματα αναφορικά με το πιο γεγονός προηγείται, η έκθεση στον παράγοντα ή η παρουσία της νόσου.

Οι μελέτες επιπολασμού χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην έρευνα και αποτελούν χρήσιμο εργαλείο στην πρόβλεψη των υπηρεσιών υγείας. Μέσω των μελετών αυτών πραγματοποιούνται και οι εξετάσεις ομαδικού **προσυμπτωματικού ελέγχου** (γνωστά ως screening tests) οι οποίες σκοπεύουν να ανακαλύψουν ανθρώπους με τη νόσο σε ένα πρώιμο στάδιο όπου δεν έχουν αναζητήσει ακόμα ιατρική φροντίδα.

Προοπτικές μελέτες. Οι μελέτες αυτές είναι μελέτες παρακολούθησης (γνωστές ως μελέτες follow up) ή διαχρονικές (γνωστές ως longitudinal studies), στηρίζονται στον ακόλουθο σχεδιασμό: κάποια άτομα που δεν έχουν εκδηλώσει την υπό μελέτη νόσο ή κάποιο χαρακτηριστικό σύμπτωμα παρακολουθούνται για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Σε μερικά από τα άτομα της ομάδας θα εμφανιστεί στην διάρκεια της παρακολούθησης τους κάποιος επιβαρυντικός ή προστατευτικός παράγοντες και στα υπόλοιπα απολύτως τίποτα. Στο τέλος του χρόνου παρακολούθησης συγκρίνονται οι επιπτώσεις των νόσων που μελετώνται στις δύο ομάδες ατόμων.

Ιστορικές προοπτικές μελέτες. Σε αυτές αξιοποιούνται έγκυρα αρχεία (π.χ. ιατρικοί φάκελοι) για την κατάσταση έκθεσης κάποιων ατόμων σε επιβαρυντικούς ή προστατευτικούς παράγοντες.

Μελέτες ασθενών - μαρτύρων. Ένα σημαντικό μειονέκτημα των προοπτικών μελετών για την διερεύνηση των αιτιών μιας νόσου είναι ότι όταν η νόσος έχει χαμηλή επίπτωση (< 10%) απαιτούνται μεγάλες και μακρόχρονες μελέτες ώστε να υπάρξει μεγάλη στατιστική ισχύ. Μία μέθοδος για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα είναι να γίνει μελέτη ασθενών – μαρτύρων. Σε αυτή την περίπτωση συγκρίνονται ασθενείς με άτομα που δεν πάσχουν (μάρτυρες ή controls) ως προς το αίτιο μιας νόσου, στην ανταπόκριση σε ένα φάρμακο κ.α.

Κλινικές δοκιμές. Κλινική δοκιμή ή κλινική μελέτη είναι ένα επιστημονικό πείραμα που γίνεται σε ανθρώπους και έχει ως στόχο να αξιολογήσει προοπτικά την αποτελεσματικότητα μιας θεραπευτικής μεθόδου (π.χ. κάποιο φάρμακο, χειρουργική επέμβαση κ.α.).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι κλινικών μελετών οι οποίες είναι:

- 1) **Θεραπευτικές μελέτες** όπου δοκιμάζονται νέες θεραπείες.
- 2) **Προληπτικές μελέτες** όπου εξετάζονται παράγοντες (π.χ. δίαιτες, φάρμακα) οι οποίοι πιστεύεται ότι ελαττώνουν τον κίνδυνο εκδήλωσης της νόσου.
- 3) **Διαγνωστικές μελέτες** όπου εξετάζονται οι καλύτεροι τρόποι για την διάγνωση μιας νόσου ιδιαίτερα στα αρχικά της στάδια.
- 4) Οι μελέτες της **ποιότητας ζωής** όπου διερευνώνται τρόποι βελτίωσης της ποιότητας ζωής των ατόμων π.χ. με φάρμακα, δίαιτα, ψυχολογική υποστήριξη.

Οι κλινικές μελέτες που αφορούν φάρμακα πραγματοποιούνται σε τέσσερις φάσεις. Αυτές είναι:

- 1) **Φάση I.** Είναι η αρχική αξιολόγηση του φαρμάκου σε ανθρώπους και διεξάγεται σε μικρό αριθμό ατόμων. Σκοπός είναι να διερευνηθεί η ασφάλεια της θεραπευτικής αγωγής, να καθοριστεί η μέγιστη ανεκτή δόση και η εξέταση της φαρμακοκινητικής συμπεριφοράς του φαρμακευτικού σκευάσματος.
- 2) **Φάση II.** Όπως και η φάση I είναι μικρές μελέτες ασφάλειας και αποτελεσματικότητας ενός φαρμάκου. Αν τα αποτελέσματα είναι αρνητικά σε αυτή την φάση οι κλινικές δοκιμές διακόπτονται.

- 3) **Φάση III.** Είναι μεγάλου μεγέθους μελέτες που αποτελούν το τελευταίο βήμα για τη σχεδιασμένη αξιολόγηση νέων θεραπειών. Σκοπός είναι να αποδεχτεί η νέα θεραπεία καλύτερη από μια παλιά ή τουλάχιστον εξίσου με κάποια παλιά αλλά προτιμότερη λόγω ταχύτητας στην ανταπόκριση, κόστους κ.α.
- 4) **Φάση IV.** Είναι μεγάλου μεγέθους μελέτες που διερευνούν αν υπάρχουν παρενέργειες από το κυκλοφορούντα φάρμακο το οποίο προηγουμένως έχει ήδη εγκριθεί και κυκλοφορήσει.

Σχετικός κίνδυνος

Ο σχετικός κίνδυνος (RR) είναι ο λόγος I_e / I_{ne} . Το I_e είναι η επίπτωση του νοσήματος παρουσία του προσδιοριστή και το I_{ne} είναι η επίπτωση του νοσήματος απουσία του προσδιοριστή. Όταν ο σχετικός κίνδυνος ισούνται με 1 ο προσδιοριστής δεν συνδέεται με τον νόσημα.

Π.χ. Για παράδειγμα αν η επίπτωση του καρκίνου του πνεύμονα στους μη καπνιστές είναι 0,02/έτος και στους καπνιστές είναι 0,03/έτος ο σχετικός κίνδυνος είναι $0,03/0,02 = 1,5$. Δηλαδή, η επίπτωση του καρκίνου του πνεύμονα είναι 1,5 φορές μεγαλύτερη στους καπνιστές σε σχέση με τους μη καπνιστές ή οι καπνιστές έχουν 50% μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν καρκίνο του πνεύμονα σε σχέση με τους μη καπνιστές. Τονίζουμε ότι εδώ ο προσδιοριστής είναι το κάπνισμα.

Για να προσδιορίσουμε τον σχετικό κίνδυνο (I_e/I_{ne}) σε προοπτικές μελέτες κατασκευάζουμε για κάθε προσδιοριστή του μελετούμενου νοσήματος τον ακόλουθο τετράπτυχο πίνακα.

	Νόσημα		
Προσδιοριστής	Ναι	Όχι	Σύνολο
(+)	a	b	a+b
(-)	c	d	c+d
Σύνολο	a+b	b+d	a+b+c+d

Ισχύει: Κίνδυνος νοσήματος παρουσία του παράγοντα: $I_e = \frac{a}{a+b}$

Κίνδυνος νοσήματος απουσία του παράγοντα: $I_{ne} = \frac{c}{c+b}$

Κατά συνέπεια ο σχετικός κίνδυνος (I_e/I_{ne}) είναι:

$$\text{Σχετικός κίνδυνος (RR)} = \frac{I_e}{I_{ne}} = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+b}} = \frac{a(c+b)}{c(a+b)}$$

Οφειλόμενος κίνδυνος ενός προσδιοριστή. Ισούνται με την διαφορά $I_e - I_{ne}$. Για παράδειγμα αν η επίπτωση του καρκίνου του πνεύμονα στους μη καπνιστές είναι 0,02/έτος και στους καπνιστές είναι 0,03/έτος τότε ο οφειλόμενος κίνδυνος είναι: $0,03 - 0,02 = 0,01$ /έτος.

Ο σχετικός κίνδυνος σε αντίθεση προς τον οφειλούμενο κίνδυνο είναι καθαρός αριθμός.

Odds

Το odds (οντζ) εκφράζει την πιθανότητα να συμβεί το νόσημα σε σχέση με την πιθανότητα να μην συμβεί. Συγκεκριμένα αν η πιθανότητα ενός συμβάντος ή μιας κατάστασης είναι p τότε:

$$Odds = \frac{p}{1-p}$$

Το odds έχει διαφορετική έννοια από την πιθανότητα που γνωρίσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο δεδομένου ότι η πιθανότητα εκφράζει την δυνατότητα να συμβεί ένα ενδεχόμενο σε σχέση με το σύνολο των ενδεχομένων. Ιδιαίτερη σημασία στην επιδημιολογική έρευνα έχει ο λόγος των odds (Odds Ratio) ο οποίος ισούνται με:

$$Odds\ Ratio = \frac{Odds_{NAI}}{Odds_{OXI}} = \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{ad}{cb}$$

Όπου: Κίνδυνος νοσήματος παρουσία του παράγοντα: $Odds_{NAI} = a/c$

Κίνδυνος νοσήματος απουσία του παράγοντα: $Odds_{OXI} = b/d$

Το Odds Ratio ισούνται με τον σχετικό κίνδυνο όταν το νόσημα είναι σπάνιο δηλαδή η επίπτωση είναι κάτω από 10%. Όταν το OR = 1 το νόσημα είναι ανεξάρτητο από τον προσδιοριστή.

Παράδειγμα. Μελετάμε την σχέση της κατάθλιψης με κάποια παιδική τραυματική εμπειρία σε 410 διαφορετικές γυναίκες. Η δειγματοληψία έδειξε ότι από τις 37 γυναίκες με κατάθλιψη οι 33 είχαν τραυματική εμπειρία και από τις 282 χωρίς κατάθλιψη οι 251 δεν είχαν τραυματική εμπειρία.

Απάντηση. Πινακοποιούμε τα δεδομένα σε ένα τετράπτυχο πίνακα.

	Κατάθλιψη		
Τραυματική εμπειρία	Ναι	Όχι	Σύνολο
(+)	33	131	164
(-)	4	251	255
Σύνολο	37	382	419

$$RR = \frac{a(c+d)}{c(a+b)} = \frac{33 \times 255}{4 \times 164} = 12,82 \quad OR = \frac{ad}{cb} = \frac{33 \times 251}{4 \times 131} = 15,8$$

Σύμφωνα με την τιμή του σχετικού κινδύνου (RR) η αναλογία των γυναικών που πάσχουν από κατάθλιψη είναι κατά 12,88 φορές μεγαλύτερη στις γυναίκες με τραυματική εμπειρία.

Σύμφωνα με τον λόγο των odds (OR) τα odds στις γυναίκες που πάσχουν από κατάθλιψη είναι 15,8 φορές μεγαλύτερα στις γυναίκες με τραυματική εμπειρία.

Δείκτες ποιότητας διαγνωστικών δοκιμασιών

Διαγνωστική δοκιμασία είναι αυτή που παρέχει μια γρήγορη, εύκολη και οικονομική ένδειξη για το αν ο ασθενής πάσχει ή όχι από μια ορισμένη νόσο. Μπορεί να είναι μια εξέταση αίματος, μια ακτινογραφία, μία υπερηχογραφική εξέταση ή οτιδήποτε άλλο. Κάθε νέα διαγνωστική δοκιμασία θα πρέπει να συγκρίνεται με κάποια άλλη παλαιότερη πρότυπη δοκιμασία η οποία μπορεί να είναι βραδύτερη, οδυνηρότερη, δυσκολότερη ή πιο ακριβή σε σχέση με την νέα δοκιμασία που προτείνεται. Η παλαιότερη δοκιμασία ονομάζεται τότε **δοκιμασία αναφοράς**.

Οι διαγνωστικές δοκιμασίες αξιολογούνται με μια σειρά από δείκτες που ονομάζονται δείκτες ποιότητας. Για να υπολογιστούν αυτοί οι δείκτες ελέγχεται η ικανότητα της διαγνωστικής δοκιμασίας να διαγνώσει την νόσο τόσο σε ασθενείς όσο και σε υγιείς. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον γνωστό τετράπτυχο πίνακα. Στον πίνακα αυτό στις οριζόντιες γραμμές εμφανίζεται το αποτέλεσμα της δοκιμασίας (θετικό/αρνητικό) και στις κάθετες στήλες η κατάσταση της υγείας (ασθενείς/υγιείς). Ο πίνακας αυτός περιέχει τέσσερις περιπτώσεις δυνατών αποτελεσμάτων τα οποία είναι:

1. Θετική δοκιμασία επί ασθενών (**Αληθώς Θετικό, ΑΘ**)
2. Αρνητική δοκιμασία επί ασθενών (**Αληθώς Αρνητικό, ΑΑ**)
3. Αρνητική δοκιμασία επί υγιών (**Ψευδώς Αρνητικών, ΨΑ**)
4. Θετική δοκιμασία επί υγιών (**Ψευδώς Θετικά, ΨΘ**)

Ο πίνακας αυτός με όλα τα δυνατά αποτελέσματα φαίνεται παρακάτω:

	Νόσημα		
Διαγνωστική δοκιμασία	Ασθενείς (Ναι)	Υγιείς (Όχι)	Σύνολο
Θετική (+)	ΑΘ (α)	ΨΘ (b)	ΑΘ+ΨΘ (a+b)
Αρνητική (-)	ΨΑ (c)	ΑΑ (d)	ΑΑ+ΨΑ (c+d)
Σύνολο	ΑΘ+ΨΑ (α+b)	ΑΑ+ΨΘ (b+d)	ΑΘ+ΨΑ+ΨΘ+ΑΑ (a+b+c+d)

Είναι φανερό ότι μια καλή διαγνωστική δοκιμασία θα πρέπει να ελαχιστοποιεί τον αριθμό των ψευδών αποτελεσμάτων (ΨΘ και ΨΑ) και να μεγιστοποιεί τον αριθμό των αληθών αποτελεσμάτων (ΑΘ και ΑΑ).

Οι δείκτες διαγνωστικής ποιότητας είναι:

Ευαισθησία (Se). Εκφράζει την πιθανότητα να είναι θετικό το αποτέλεσμα (ΑΘ) μιας δοκιμασίας που σχετίζεται με μία νόσο, αν το άτομο πάσχει από την νόσο αυτή (σύνολο πασχόντων: ΑΘ+ΨΑ).

$$Se = \frac{ΑΘ}{ΑΘ + ΨΑ}$$

Ειδικότητα (Sp). Εκφράζει την πιθανότητα να είναι αρνητικό το αποτέλεσμα μιας δοκιμασίας (ΑΑ) που σχετίζεται με μία νόσο, αν το άτομο δεν πάσχει από την νόσο αυτή (σύνολο μη πασχόντων: ΑΑ+ΨΘ).

$$Sp = \frac{AA}{AA + \Psi\Theta}$$

Αποτελεσματικότητα. Εκφράζει το ποσοστό των ασθενών που έχουν ορθώς ταξινομηθεί (ΑΘ+ΑΑ) από την διαγνωστική δοκιμασία σε σχέση με το σύνολο των αποτελεσμάτων (ΑΘ+ΑΑ+ΨΘ+ΨΑ).

$$\text{Αποτελεσματικότητα} = \frac{ΑΘ + ΑΑ}{ΑΘ + ΑΑ + ΨΘ + ΨΑ}$$

Επιπολασμός (P). Είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο ότι ο επιπολασμός είναι οι εμφανίσεις μιας νόσου σε μία χρονική στιγμή. Ο επιπολασμός όμως έχει και άλλη έννοια. Εκφράζει την πιθανότητα να έχει ο ασθενής την νόσο (ΑΘ+ΨΑ) πριν την αξιολόγηση του θετικού ή αρνητικού αποτελέσματος της δοκιμασίας (ΑΑ+ΨΑ+ΑΘ+ΨΘ).

$$P = \frac{ΑΘ + ΨΑ}{ΑΑ + ΑΘ + ΨΑ + ΨΘ}$$

Θετική διαγνωστική αξία (PV⁺). Εκφράζει την πιθανότητα να υπάρχει νόσος (ΑΘ) μεταξύ των ατόμων που έχουν θετικό το αποτέλεσμα της δοκιμασίας (ΑΘ+ΨΘ).

$$PV^+ = \frac{ΑΘ}{ΑΘ + ΨΘ}$$

Αρνητική διαγνωστική αξία (PV⁻). Εκφράζει την πιθανότητα να μην υπάρχει νόσος (ΑΑ) μεταξύ των ατόμων που έχουν αρνητικό το αποτέλεσμα της δοκιμασίας (ΑΑ+ΨΑ).

$$PV^- = \frac{ΑΑ}{ΑΑ + ΨΑ}$$

Οι **λόγοι πιθανοφάνειας** που θα αναφερθούν παρακάτω ενσωματώνουν ευαισθησία και ειδικότητα και επιτρέπουν να εκτιμηθεί κατά πόσον η γνώση του θετικού ή αρνητικού αποτελέσματος μιας δοκιμασίας σχετίζεται θετικά με μία νόσο.

Θετικός λόγος πιθανοφάνειας L ή LR⁺. Εκφράζει την πιθανότητα να είναι θετικό το αποτέλεσμα μιας δοκιμασίας σε ένα άτομο, αν αυτό πάσχει από τη νόσο που διερευνάται προς την πιθανότητα να είναι θετικό αν δεν πάσχει.

$$L = \frac{Se}{1 - Sp}$$

Αρνητικός λόγος πιθανοφάνειας λ ή LR⁻. Εκφράζει την πιθανότητα να είναι αρνητικό το αποτέλεσμα μιας δοκιμασίας σε ένα άτομο, αν αυτό πάσχει από τη νόσο που διερευνάται προς την πιθανότητα να είναι αρνητικό αν δεν πάσχει.

$$\lambda = \frac{1 - Se}{Sp}$$

Παράδειγμα. Για την αξιολόγηση ενός test εγκυμοσύνης, εξετάσθηκαν ούρα από 670 γυναίκες που είχαν καθυστέρηση στην περίοδο τους κατά 6 εβδομάδες και τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: Βρέθηκαν 540 δείγματα θετικά από τα οποία τα 530 ανήκαν σε γυναίκες που αποδείχτηκε στη συνέχεια ότι ήταν έγκυες και 130 δείγματα αρνητικά, από τα οποία τα 62 ανήκαν σε γυναίκες που επίσης αποδείχτηκε στη συνέχεια ότι ήταν έγκυες.

Να υπολογιστούν:

1. Ο επιπολασμός της εγκυμοσύνης στο συγκεκριμένο πληθυσμό των γυναικών.
2. Η ευαισθησία και η ειδικότητα του test εγκυμοσύνης.
3. Τι πιθανότητα είχε μια γυναίκα να είναι ή να μην είναι έγκυος πριν και μετά τη διεξαγωγή του test (α) αν το test είναι θετικό και (β) αν το test είναι αρνητικό;

Απάντηση. Δημιουργούμε αρχικά τον ακόλουθο τετράπτυχο πίνακα:

Τεστ Εγκυμοσύνης	Εγκυμοσύνη		Σύνολο
	Έγκυες	Μη έγκυες	
Θετικό (+)	530 (ΑΘ)	10 (ΨΘ)	540 (ΑΘ+ΨΘ)
Αρνητικό (-)	62 (ΨΑ)	68 (ΑΑ)	130 (ΑΑ+ΨΑ)
Σύνολο	592 (ΑΘ+ΨΑ)	78 (ΑΑ+ΨΘ)	670 (ΑΘ+ΨΑ+ΨΘ+ΑΑ)

1. Ο επιπολασμός (P) της εγκυμοσύνης σ' αυτό τον πληθυσμό των γυναικών και εφόσον το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό, ισούνται με:

$$P = \frac{ΑΘ + ΨΑ}{ΑΑ + ΑΘ + ΨΑ + ΨΘ} = \frac{530 + 62}{670} = 0,88$$

2. Ευαισθησία: $Se = \frac{ΑΘ}{ΑΘ + ΨΑ} = \frac{530}{530 + 62} = 0,9$

$$\text{Ειδικότητα: } Sp = \frac{ΑΑ}{ΑΑ + ΨΘ} = \frac{68}{68 + 10} = 0,87$$

2. Για να απαντηθεί το τρίτο ερώτημα, αρκεί να υπολογιστούν οι διαγνωστικές αξίες. Πριν τη διεξαγωγή του test, μια γυναίκα του πληθυσμού αυτού είχε 88% πιθανότητα να είναι έγκυος (επιπολασμός $P = 0,88$) και 12% να μην είναι έγκυος. Μετά τη διεξαγωγή του test:

$$\text{Θετική διαγνωστική αξία: } PV^+ = \frac{ΑΘ}{ΑΘ + ΨΘ} = \frac{530}{530 + 10} = 0,98$$

Αυτό σημαίνει πως, αν το test είναι θετικό, η πιθανότητα εγκυμοσύνης αυξάνεται από το 88% στο 98%.

$$\text{Αρνητική διαγνωστική αξία: } PV^- = \frac{ΑΑ}{ΑΑ + ΨΑ} = \frac{68}{68 + 62} = 0,52$$

Αυτό σημαίνει πως, αν το test είναι αρνητικό, η πιθανότητα μη ύπαρξης εγκυμοσύνης αυξάνεται από το 12% στο 53%.