

Ιατρική Στατιστική: Εισαγωγικά & Περιγραφική Στατιστική I

Βάνα Σύψα

Καθηγήτρια Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής

Εργ. Προληπτικής Ιατρικής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής

Ιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

`vsipsa@med.uoa.gr`

Μάθημα: Ιατρική Στατιστική (1ο εξάμηνο) | | Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ



Οργάνωση του μαθήματος

- **Μαθήματα θεωρίας:** Δευτέρα & Τετάρτη 10:00-12:00
 - Από το επόμενο μάθημα (5/10) **χωρίζεστε σε 2 ομάδες:**
 - αμφιθέατρο **Φυσιολογίας** (επίθετα από **A-M**)
 - αμφιθέατρο **ΠΑΘΑΝ** (επίθετα από **N-Ω**)
- **Ασκήσεις σε Η/Υ:** στην αίθουσα της Ιατρικής Σχολής πάνω από το Αναγνωστήριο
Συνολικά: 5 ασκήσεις ανά φοιτητή/τρια
 - Ημέρες: Τρίτη, Πέμπτη, Παρασκευή (11:00πμ-1:00μμ) ανάλογα με την ομάδα σας (θα ανακοινωθεί πρόγραμμα με τις ομάδες και τις αντίστοιχες ημερομηνίες)
 - Για όσους εγγράφονται καθυστερημένα (πχ. λόγω μετεγγραφής), προβλέπεται επιπλέον ομάδα που ξεκινά αργότερα μέσα στο εξάμηνο

Διδάσκοντες/ουσες

- **Διδάσκοντες/ουσες:**

- Γ. Τουλούμη, Καθηγήτρια - Συντονίστρια Μαθήματος
- Β. Σύψα, Καθηγήτρια - Συντονίστρια Μαθήματος
- Ε. Σαμόλη, Καθηγήτρια
- Ν. Πανταζής, Επίκουρος Καθηγητής.
- Φ. Ορφανός, Ε.ΔΙ.Π.

- **Ασκήσεις σε Η/Υ**

- Α. Αναλυτής, Ε.Τ.Ε.Π.
- Μ. Κάσδαγλη, μετα-διδακτορική ερευνήτρια
- Σ. Ρούσσος, μετα-διδακτορικός ερευνητής
- Α. Σταμουλόπουλος, υποψήφιος διδάκτορας
- Β. Έγγελη, υποψήφια διδάκτορας

Βιβλία για το μάθημα

Εύδοξος:

- Petrie A & Sabin C. (2008) Ιατρική Στατιστική με μια Ματιά. (Μετάφραση: Τζώνου Α). Παρισιάνος, Αθήνα.
- B. Rosner. (2023). Θεμελιώδεις Αρχές Βιοστατιστικής. (Επ. Επ.: Ντζούφρας Ι). Προπομπός Ι.Κ.Ε.
- Τριχόπουλος Δ, Τζώνου Α, Κατσουγιάννη Κ. (2000). Βιοστατιστική. Παρισιάνος, Αθήνα.

Επιπλέον βιβλιογραφία για όποιον ενδιαφέρεται (όχι απαραίτητη για τις ανάγκες του μαθήματος μας)

- Medical Statistics at a glance 2nd edition, Blackwell, Oxford.
- Altman GD. (1991) Practical Statistics for Medical Research. Chapman & Hall, London.
- Armitage P, Berry G. (1994) Statistical Methods in Medical Research. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Pagano M & Gauvreau K. Principles of Biostatistics. Wandsworth. (μετ.: Δαφνή Ο)

E-class

<https://eclass.uoa.gr/courses/MED437/>

- Το πρόγραμμα διαλέξεων & ασκήσεων και το εκπαιδευτικό υλικό αναρτώνται στο eclass
- Οι διαλέξεις θεωρίας & οι εκφωνήσεις των ασκήσεων θα αναρτώνται στο φάκελο « Έγγραφα»
- Οι ανακοινώσεις σχετικά με το μάθημα αποστέλλονται μέσω eclass

Επικοινωνία με διδακτικό προσωπικό

- Μέσω eclass (Μηνύματα) – αποδέκτες είναι όλοι οι διδάσκοντες
- Μέσω email
- Μέσω email μπορείτε επίσης να κανονίσετε και δια ζώσης συνάντηση (τα γραφεία μας βρίσκονται στο Κτίριο 12, δίπλα από τη Γραμματεία)

Λίγα λόγια για το μάθημα

Ιατρική Στατιστική

Η στατιστική μεθοδολογία είναι απαραίτητη στην ιατρική και την ιατρική έρευνα

Έρευνα

- Πώς μπορούμε να σχεδιάσουμε σωστά μια μελέτη για να απαντήσουμε σε ένα συγκεκριμένο ερώτημα;
- Μέγεθος δείγματος; (πόσα άτομα/ασθενείς κ.λπ. πρέπει να συμπεριληφθούν;)
- Πώς μπορούμε να αξιολογήσουμε εάν υπάρχει διαφορά μεταξύ δύο ή περισσότερων ομάδων;

Θεραπεία Α έναντι Θεραπείας Β έναντι Θεραπείας Γ

Εμβόλιο Χ έναντι μη εμβολιασμού

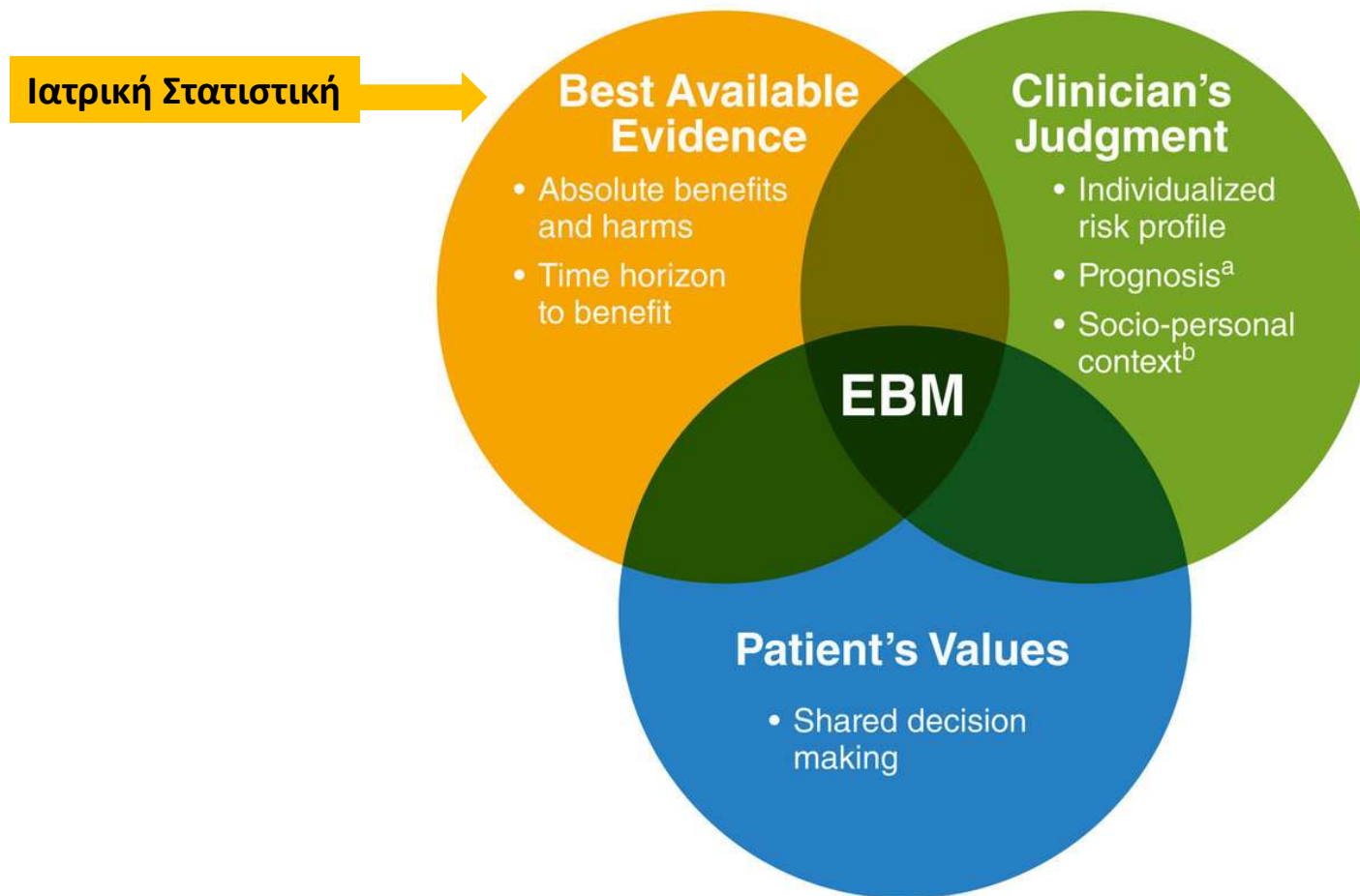
Καπνιστές έναντι μη καπνιστών

- Πώς μπορούμε να ερμηνεύσουμε τα ευρήματα λαμβάνοντας υπόψη διάφορους παράγοντες που θα μπορούσαν να μας οδηγήσουν σε λανθασμένα συμπεράσματα;

Κλινική πράξη

- Πώς μπορούμε να παρακολουθούμε τις τελευταίες εξελίξεις στην έρευνα; (ανάγνωση και κατανόηση επιστημονικών άρθρων, αξιολόγηση της εγκυρότητας ενός άρθρου κ.λπ.)
- Λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων με βάση τα καλύτερα διαθέσιμα επιστημονικά δεδομένα π.χ.
 - › Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των κλινικών δοκιμών
 - › Κατανόηση των κινδύνων που σχετίζονται με τις διαφορετικές θεραπευτικές επιλογές
 - › Κατανόηση του ποιες συγκεκριμένες ομάδες ασθενών ενδέχεται να ωφεληθούν από μια συγκεκριμένη θεραπεία

Τεκμηριωμένη Ιατρική (Evidence-based medicine)

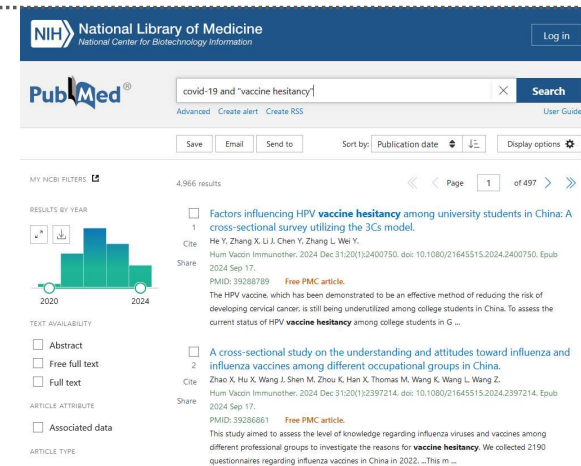


Πού μπορούμε να βρούμε βιβλιογραφία για ένα συγκεκριμένο θέμα;

- PUBMED

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Αναζήτηση με λέξεις κλειδιά (θέμα, συγγραφέα κλπ)



- Preprint repositories (e.g. medRxiv)

- Προδημοσιεύσεις που όμως δεν έχουν ακόμη αξιολογηθεί από peer reviewers

→ Δεν σας τα συστήνω προς το παρόν



Παραδείγματα κάποιων ενδιαφέροντων ερωτημάτων

- Αναπτύσσεται το παιδί μου φυσιολογικά; (π.χ. ύψος, βάρος)
- Είναι το κάπνισμα βλαβερό;
- Είναι μία νέα θεραπεία για την κυστική ίνωση ασφαλής και αποτελεσματική;
- Προκαλεί το εμβόλιο MMR αυτισμό;

Παραδείγματα κάποιων ενδιαφέροντων ερωτημάτων

- Αναπτύσσεται το παιδί μου φυσιολογικά; (π.χ. ύψος, βάρος)
- Είναι το κάπνισμα βλαβερό;
- Είναι μία νέα θεραπεία για την κυστική ίνωση ασφαλής και αποτελεσματική;
- Προκαλεί το εμβόλιο MMR αυτισμό;

Αναπτύσσεται το παιδί μου φυσιολογικά; (π.χ. Ύψος)

Height-for-age GIRLS

2 to 5 years (percentiles)



WHO Child Growth Standards

Παραδείγματα κάποιων ενδιαφέροντων ερωτημάτων

- Αναπτύσσεται το παιδί μου φυσιολογικά; (π.χ. ύψος, βάρος)
- Είναι το κάπνισμα βλαβερό;
- Είναι μία νέα θεραπεία για την κυστική ίνωση ασφαλής και αποτελεσματική;
- Προκαλεί το εμβόλιο MMR αυτισμό;

Είναι το κάπνισμα βλαβερό;



Μέχρι τη δεκαετία 1950...



"Mad Men"

Τα πρώτα επιστημονικά άρθρα που παρέχουν στοιχεία ότι το κάπνισμα συνδέεται με τον καρκίνο του πνεύμονα και το θάνατο

BRITISH MEDICAL JOURNAL

LONDON SATURDAY SEPTEMBER 30 1950

SMOKING AND CARCINOMA OF THE LUNG PRELIMINARY REPORT

BY

RICHARD DOLL, M.D., M.R.C.P.

Member of the Statistical Research Unit of the Medical Research Council

AND

A. BRADFORD HILL, Ph.D., D.Sc.

*Professor of Medical Statistics, London School of Hygiene and Tropical Medicine ; Honorary Director of
Research Unit of the Medical Research Council*

BRITISH MEDICAL JOURNAL

LONDON SATURDAY NOVEMBER 10 1956

LUNG CANCER AND OTHER CAUSES OF DEATH IN RELATION TO SMOKING A SECOND REPORT ON THE MORTALITY OF BRITISH DOCTORS

BY

RICHARD DOLL, M.D., M.R.C.P.

Member of the Statistical Research Unit of the Medical Research Council

AND

A. BRADFORD HILL, C.B.E., F.R.S.

*Professor of Medical Statistics, London School of Hygiene and Tropical Medicine ; Honorary Director of
the Statistical Research Unit of the Medical Research Council*

Παραδείγματα κάποιων ενδιαφέροντων ερωτημάτων

- Αναπτύσσεται το παιδί μου φυσιολογικά; (π.χ. ύψος, βάρος)
- Είναι το κάπνισμα βλαβερό;
- Είναι μία νέα θεραπεία για την κυστική ίνωση ασφαλής και αποτελεσματική;
- Προκαλεί το εμβόλιο MMR αυτισμό;

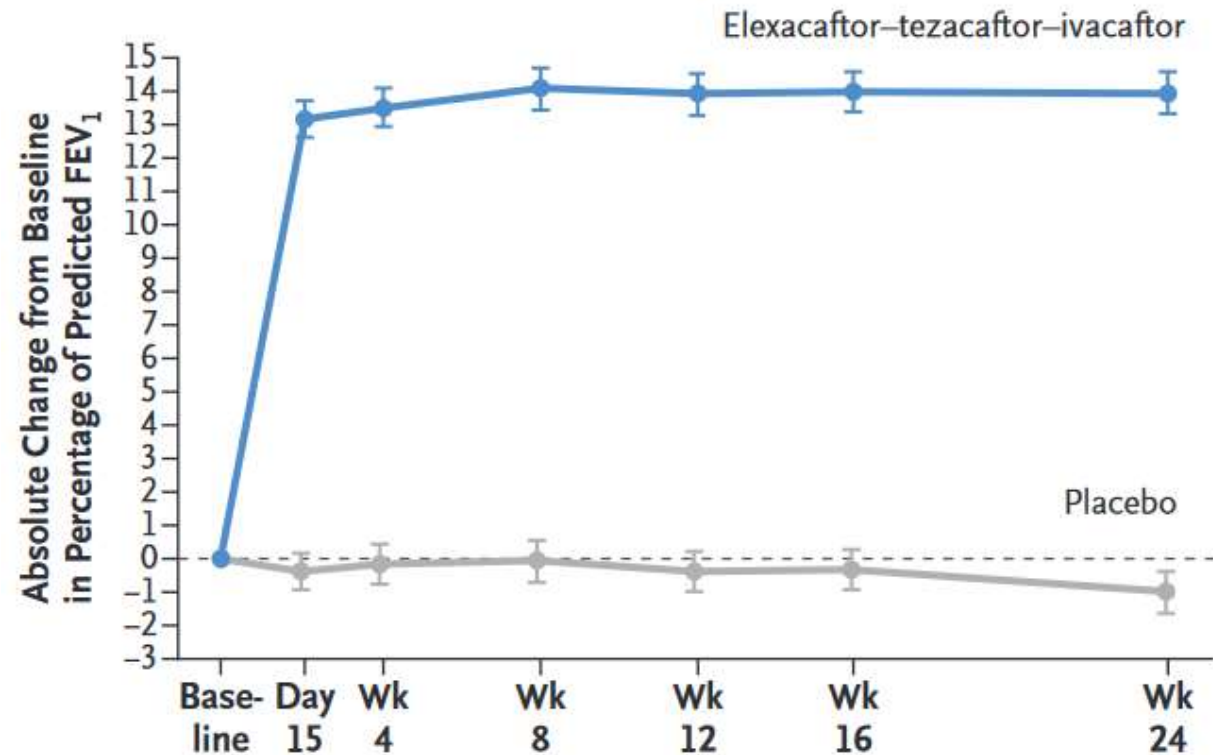
Είναι μία νέα θεραπεία για την κυστική ίνωση ασφαλής και αποτελεσματική;

Μία κλινική δοκιμή (clinical trial) όπου η νέα θεραπεία συγκρίνεται με π.χ. placebo (εικονικό φάρμακο)

ORIGINAL ARTICLE

Elexacaftor–Tezacaftor–Ivacaftor for Cystic Fibrosis with a Single Phe508del Allele

P.G. Middleton, M.A. Mall, P. Dřevínek, L.C. Lands, E.F. McKone, D. Polineni, B.W. Ramsey, J.L. Taylor-Cousar, E. Tullis, F. Vermeulen, G. Marigowda, C.M. McKee, S.M. Moskowitz, N. Nair, J. Savage, C. Simard, S. Tian, D. Waltz, F. Xuan, S.M. Rowe, and R. Jain, for the VX17-445-102 Study Group*



Ανεπιθύμητες ενέργειες

Αναφέρονται και από ασθενείς που έλαβαν placebo!

Event	Treatment (N = 202)	Placebo (N = 201)
	number of patients (percent)	
Any adverse event	188 (93.1)	193 (96.0)
Maximum severity of adverse event		
Mild	67 (33.2)	53 (26.4)
Moderate	102 (50.5)	125 (62.2)
Severe	19 (9.4)	14 (7.0)
Life-threatening	0	1 (0.5)
Serious adverse event	28 (13.9)	42 (20.9)
Adverse event leading to discontinuation of trial regimen	2 (1.0)	0
Adverse event leading to death	0	0
Most common adverse events†		
Infective pulmonary exacerbation of cystic fibrosis	44 (21.8)	95 (47.3)
Sputum increased	40 (19.8)	39 (19.4)
Headache	35 (17.3)	30 (14.9)
Cough	34 (16.8)	77 (38.3)
Diarrhea	26 (12.9)	14 (7.0)
Upper respiratory tract infection	24 (11.9)	22 (10.9)
Nasopharyngitis	22 (10.9)	26 (12.9)
Oropharyngeal pain	20 (9.9)	25 (12.4)
Hemoptysis	11 (5.4)	28 (13.9)
Fatigue	9 (4.5)	20 (10.0)

Παραδείγματα κάποιων ενδιαφέροντων ερωτημάτων

- Αναπτύσσεται το παιδί μου φυσιολογικά; (π.χ. ύψος, βάρος)
- Είναι το κάπνισμα βλαβερό;
- Είναι μία νέα θεραπεία για την κυστική ίνωση ασφαλής και αποτελεσματική;
- Προκαλεί το εμβόλιο MMR αυτισμό;

Προκαλεί το εμβόλιο MMR αυτισμό;

Annals of Internal Medicine

Measles, Mumps, Rubella Vaccination and Autism

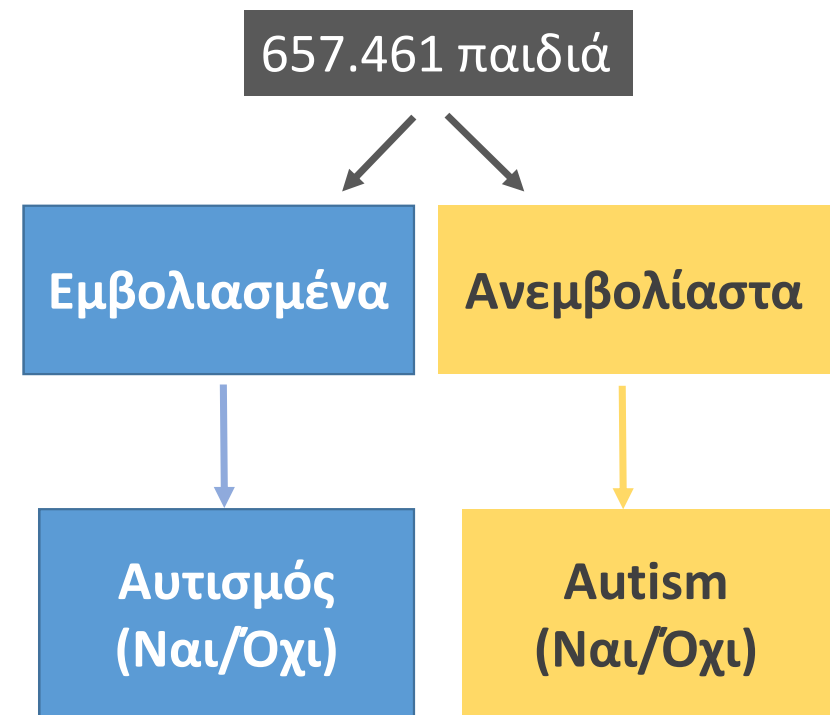
A Nationwide Cohort Study

Anders Hviid, DrMedSci; Jørgen Vinsløv Hansen, PhD; Morten Frisch, DrMedSci; and Mads Melbye, DrMedSci

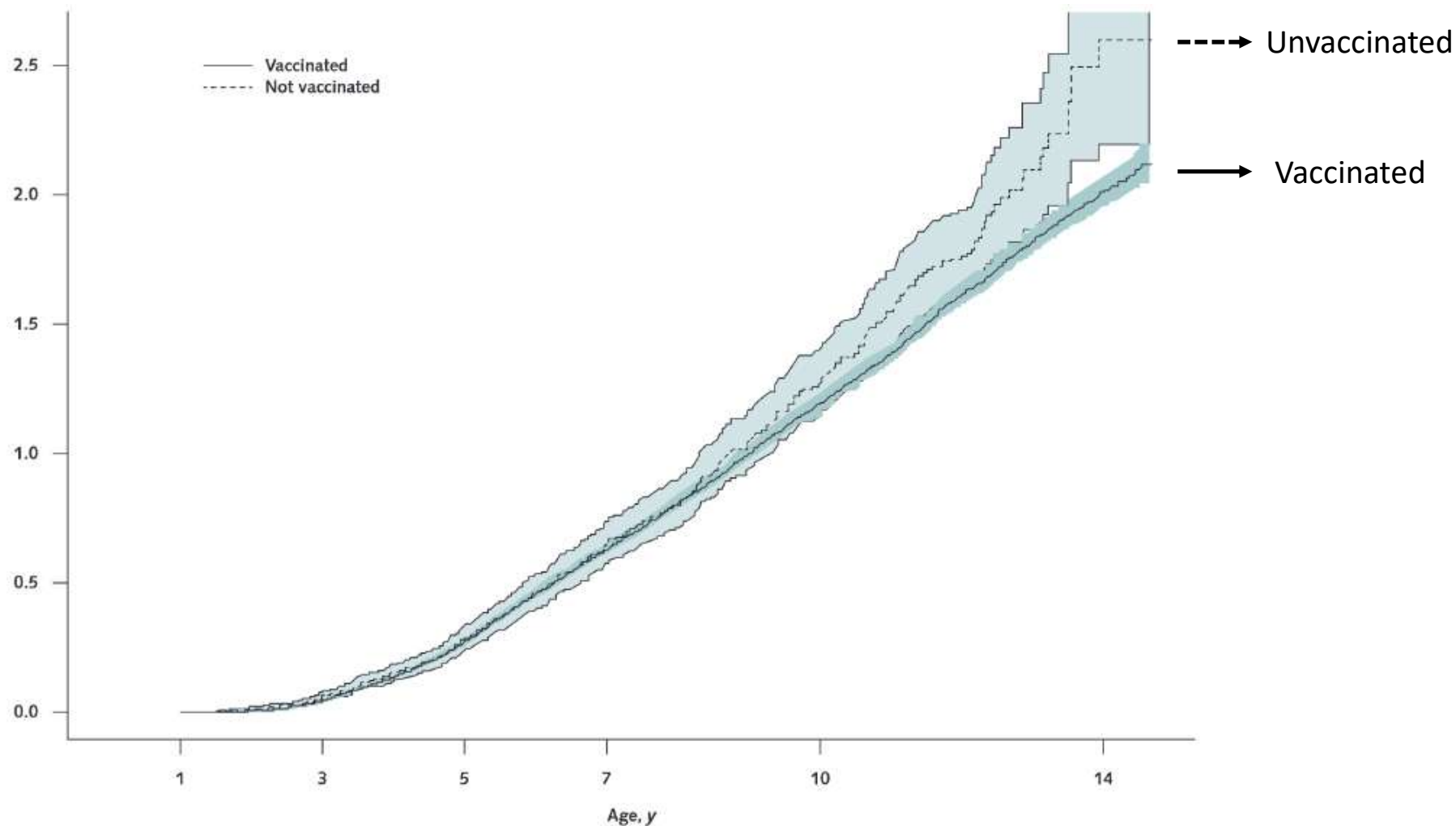
Design: Nationwide cohort study.

Setting: Denmark.

Participants: 657 461 children born in Denmark from 1999 through 31 December 2010, with follow-up from 1 year of age and through 31 August 2013.



Αθροιστική επίπτωση αυτισμού σε 657 461 παιδιά γεννημένα στη Δανία, ανάλογα με τον αν είχαν εμβολιαστεί και την ηλικία τους



Παρόλα αυτά, κάποιοι αγνοούν τα επιστημονικά ευρήματα και προτιμούν να πιστεύουν θεωρίες που δεν έχουν καμία βάση (π.χ. ιλαρά στις ΗΠΑ)

U.S. Cases in 2025

Total cases

1514

Age

Under 5 years: **409 (27%)**

5-19 years: **588 (39%)**

20+ years: **509 (34%)**

Age unknown: **8 (1%)**

Vaccination Status

Unvaccinated or Unknown: **92%**

One MMR dose: **4%**

Two MMR doses: **4%**

U.S. Hospitalizations in 2025

12%

12% of cases hospitalized (185 of 1514).

Percent of Age Group Hospitalized

Under 5 years: **22% (88 of 409)**

5-19 years: **7% (42 of 588)**

20+ years: **11% (55 of 509)**

Age unknown: **0% (0 of 8)**



U.S. Deaths in 2025

3

There have been 3 confirmed deaths from measles.

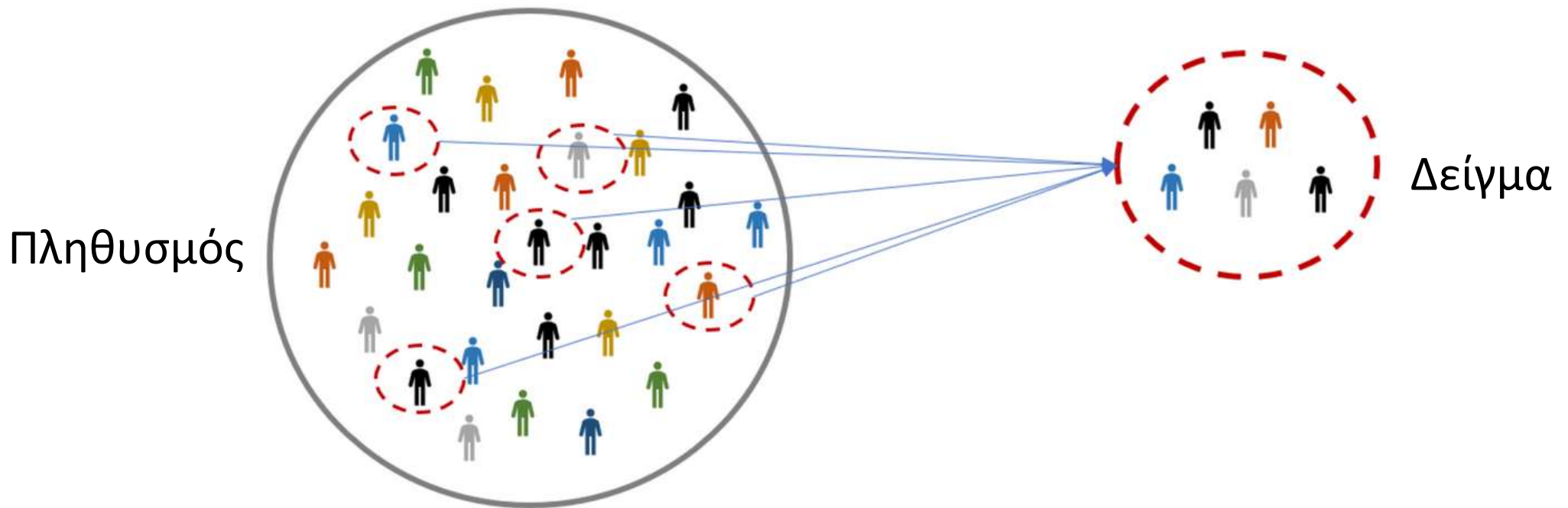
Although measles was declared eliminated in the United States in 2000, measles cases and outbreaks continue to occur in the United States due to unvaccinated international travelers. Large measles outbreaks are possible when travel-related measles cases reach at-risk U.S. populations with low immunization against measles. In 2019, the U.S. nearly lost its elimination status with [almost 1,300 measles cases from a large outbreak](#) in New York and cases in 30 additional states. After a decrease in global measles incidence during the COVID-19 pandemic, measles activity globally and in the United States continues to rise.

Τα βήματα στην έρευνα & χρήση της στατιστικής



Πληθυσμός και δείγμα

- Είναι δύσκολο να εξετάσουμε όλο τον πληθυσμό για να απαντήσουμε στα ερωτήματά μας
- Στην πράξη, επιλέγουμε ένα δείγμα από τον πληθυσμό και διερευνούμε τα ερωτήματα με τα δεδομένα από το δείγμα



Δύο βασικές θεματικές θα καλυφθούν στο μάθημά μας αυτό το εξάμηνο



Περιγραφική στατιστική

Πώς συνοψίζουμε και παρουσιάζουμε τα δεδομένα που έχουμε συλλέξει στη μελέτη μας

Στατιστική συμπερασματολογία (Ελεγχος υποθέσεων)

Διερεύνηση πιθανών συσχετίσεων
(π.χ. κάπνισμα και καρκίνος πνεύμονα, εμβόλια και αυτισμός)

Περιγραφική Στατιστική

Μεταβλητές (variables)

Σε μία μελέτη, συλλέγουμε δεδομένα για διάφορα χαρακτηριστικά:

- Ηλικία, φύλο, εκπαιδευτικό επίπεδο, ύψος, διαστολική/συστολική πίεση, κλπ

Στην ανάλυση, τα παραπάνω ονομάζονται **μεταβλητές (variables)**



Ποσοτικές (αριθμητικές) μεταβλητές

Συνεχής - Μπορεί να λάβει οποιοσδήποτε τιμές ή εύρος τιμών (ηλικία, χοληστερόλη, συστολική πίεση)

Διακριτή - Ακέραιες τιμές, συνήθως αριθμός μετρήσεων (πχ. Αριθμός καταγμάτων ή θανάτων)

Ποιοτικές (κατηγορικές) μεταβλητές

Κάπνισμα (ναι, τώρα / ναι, παλιά/ποτέ)

Ανταπόκριση στη θεραπεία (Ναι | Όχι)

Στάδιο νόσου (mild | moderate | severe)

Δίτιμη (μόνο 2 κατηγορίες)

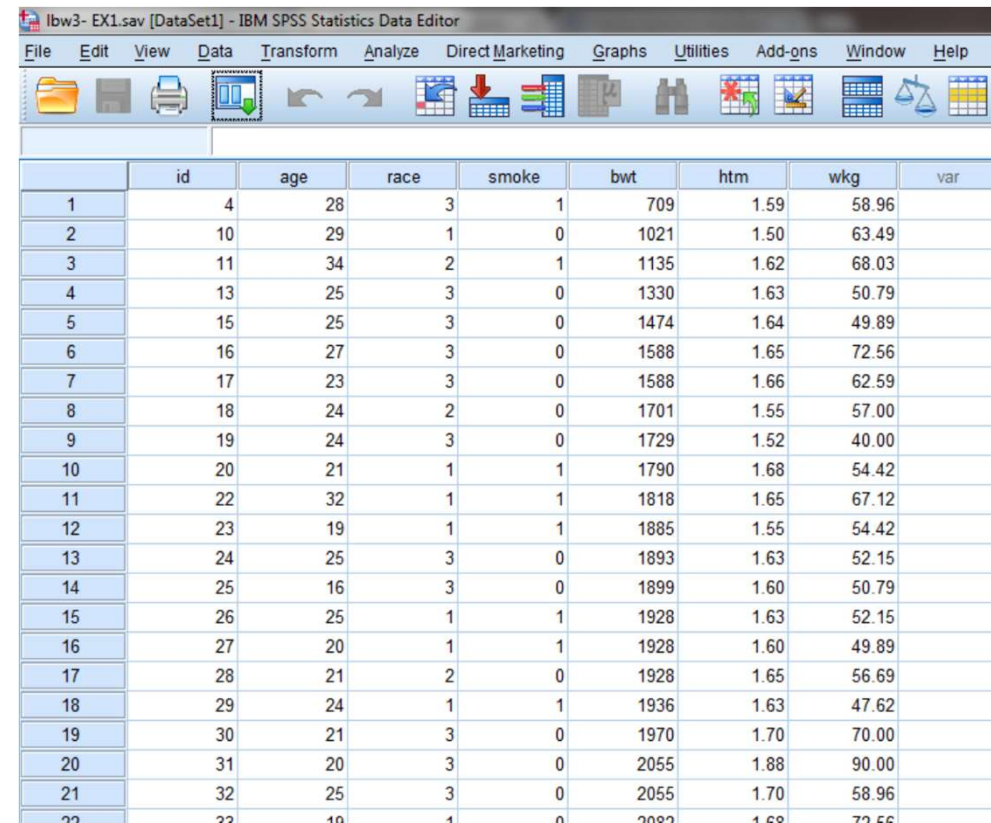
Διατάξιμη (ιεράρχηση στις κατηγορίες)

Μια ποσοτική μεταβλητή μπορεί να αναλυθεί και ως ποιοτική:

Derived variable	Original variable
LBW (Low birthweight):	Birthweight:
Yes	< 2500 g
No	≥ 2500 g
Vitamin A status:	Serum retinol level:
Severe deficiency	< 0.35 μmol/l
Mild/moderate deficiency	0.35–0.69 μmol/l
Normal	≥ 0.70 μmol/l

Πώς περιγράφουμε τα δεδομένα μας;

- Συλλέγουμε δεδομένα από π.χ. 100, 1000, 10000 άτομα (το δείγμα μας)
- Καταχωρίζονται σε excel, SPSS, βάσεις δεδομένων κλπ.
- Τα πρώτα βήματα της ανάλυσης περιλαμβάνουν:
 - Έλεγχο των δεδομένων για π.χ. σφάλματα καταχώρισης (ηλικία=250 έτη)
 - Περιγραφή των δεδομένων:
Ποια είναι τα χαρακτηριστικά/το προφίλ του δείγματος μας; → περιγραφή με σχήματα, πίνακες κλπ



IBM SPSS Statistics Data Editor - lbw3- EX1.sav [DataSet1]

	id	age	race	smoke	bwt	htm	wkg	var
1	4	28	3	1	709	1.59	58.96	
2	10	29	1	0	1021	1.50	63.49	
3	11	34	2	1	1135	1.62	68.03	
4	13	25	3	0	1330	1.63	50.79	
5	15	25	3	0	1474	1.64	49.89	
6	16	27	3	0	1588	1.65	72.56	
7	17	23	3	0	1588	1.66	62.59	
8	18	24	2	0	1701	1.55	57.00	
9	19	24	3	0	1729	1.52	40.00	
10	20	21	1	1	1790	1.68	54.42	
11	22	32	1	1	1818	1.65	67.12	
12	23	19	1	1	1885	1.55	54.42	
13	24	25	3	0	1893	1.63	52.15	
14	25	16	3	0	1899	1.60	50.79	
15	26	25	1	1	1928	1.63	52.15	
16	27	20	1	1	1928	1.60	49.89	
17	28	21	2	0	1928	1.65	56.69	
18	29	24	1	1	1936	1.63	47.62	
19	30	21	3	0	1970	1.70	70.00	
20	31	20	3	0	2055	1.88	90.00	
21	32	25	3	0	2055	1.70	58.96	
22	22	10	1	0	2092	1.60	72.56	

Α. Περιγραφή των ποιοτικών μεταβλητών

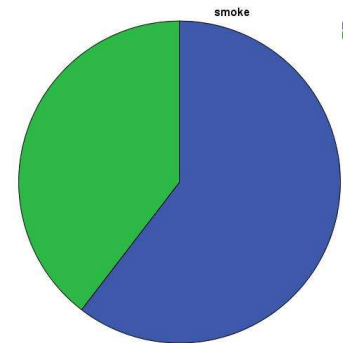
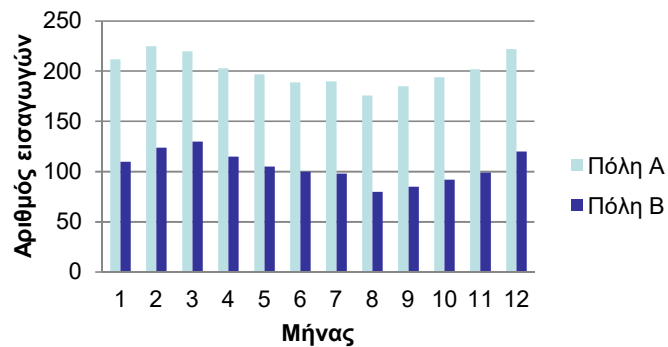
Κατανομή συχνοτήτων :

Αριθμός παρατηρήσεων και ποσοστό ανά κατηγορία

Παρουσίαση δεδομένων:

Πίνακες

Σχήματα (διάγραμμα στηλών/bar chart, πίτα/pie chart)

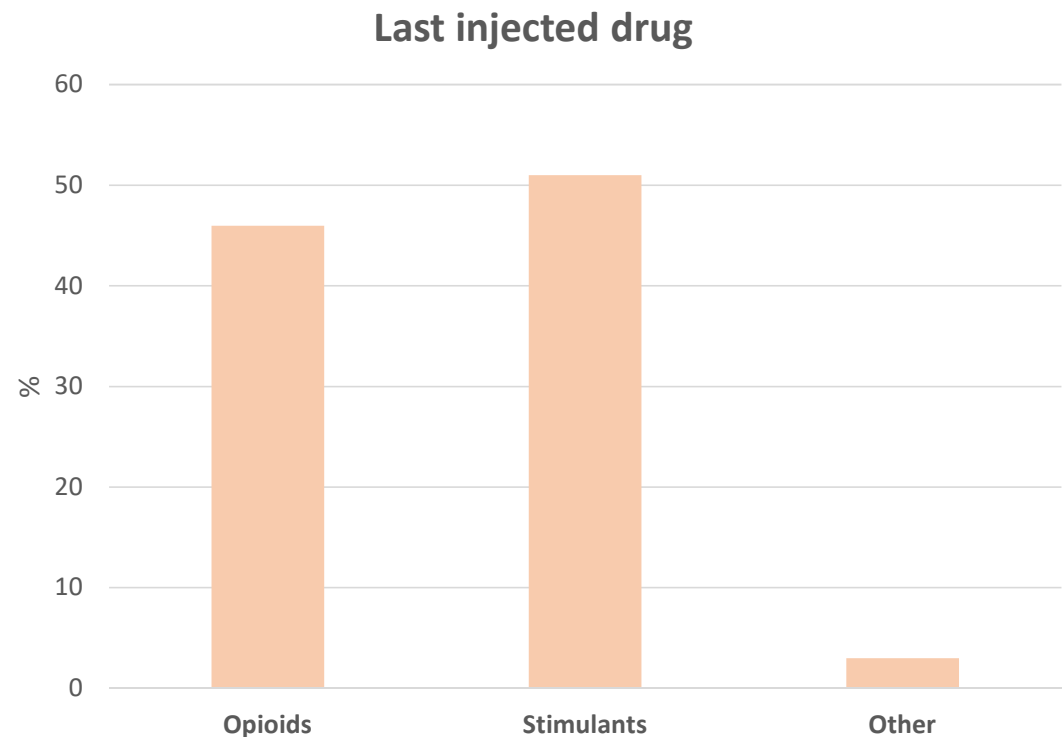


Παράδειγμα

Κατανομή συχνοτήτων :

	n	%
Sex		
Male	1,349	(74)
Female	472	(26)
Homeless		
No	1459	(81)
Yes	346	(19)
Education level		
≥9 years	1605	(90)
<9 years	182	(10)
Last injected drug		
Opioids	826	(46)
Stimulants	913	(51)
Other	48	(3)
Shared needle/ syringe past month		
No	1386	(77)
Yes	397	(22)

Διάγραμμα στηλών/bar chart



B. Περιγραφή των ποσοτικών μεταβλητών

- **Κατανομή συχνοτήτων** (κυρίως για δική μας χρήση π.χ. για εντόπιση- έλεγχο ακραίων τιμών)
 - Κατανομή συχνοτήτων σε ομαδοποιημένα δεδομένα
- **Με σχήματα**, συνήθως:
 - Ιστόγραμμα
 - Θηκόγραμμα (Boxplot) (επόμενη διάλεξη)
- Χρήση **μέτρων θέσης και διασποράς** (π.χ. μέση τιμή και σταθερή απόκλιση)
→ επόμενη διάλεξη

Παράδειγμα κατανομής συχνοτήτων

		age			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	14	2	1.1	1.1	1.1
	15	3	1.6	1.6	2.7
	16	7	3.7	3.7	6.4
	17	12	6.4	6.4	12.8
	18	10	5.3	5.3	18.2
	19	16	8.6	8.6	26.7
	20	18	9.6	9.6	36.4
	21	12	6.4	6.4	42.8
	22	12	6.4	6.4	49.2
	23	13	7.0	7.0	56.1
	24	13	7.0	7.0	63.1
	25	15	8.0	8.0	71.1
	26	8	4.3	4.3	75.4
	27	3	1.6	1.6	77.0
	28	9	4.8	4.8	81.8
	29	7	3.7	3.7	85.6
	30	7	3.7	3.7	89.3
	31	5	2.7	2.7	92.0
	32	6	3.2	3.2	95.2
	33	3	1.6	1.6	96.8
	34	1	.5	.5	97.3
	35	2	1.1	1.1	98.4
	36	2	1.1	1.1	99.5
	45	1	.5	.5	100.0
Total		187	100.0	100.0	

Παράδειγμα κατανομής συχνοτήτων σε ομαδοποιημένα δεδομένα

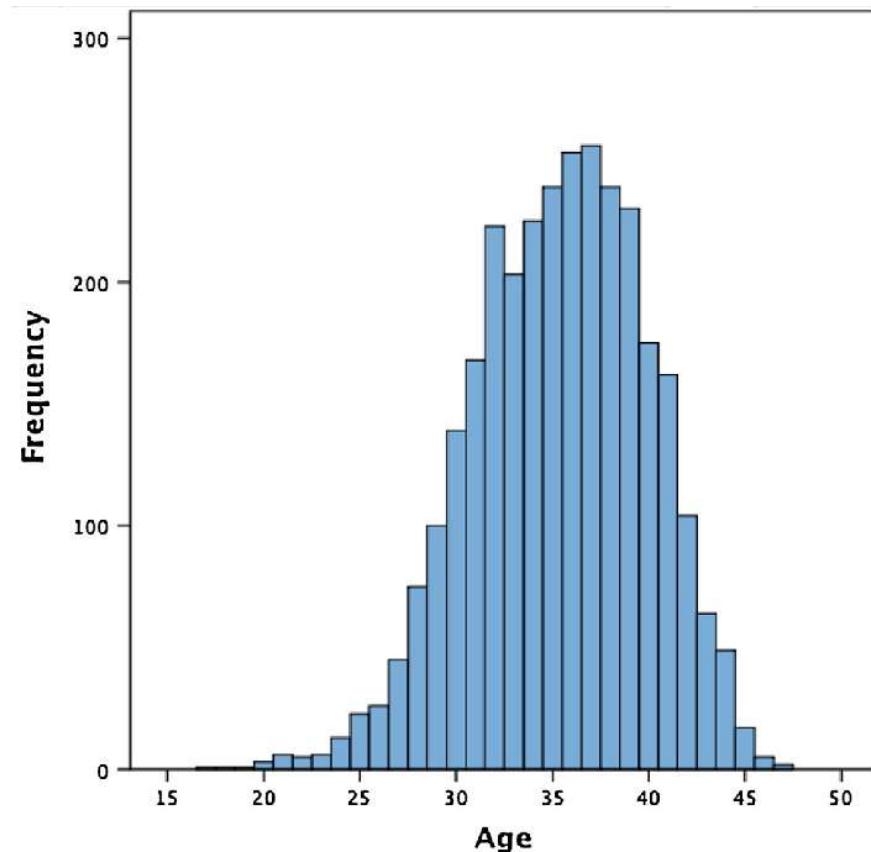
Ηλικιακή Κατηγορία	Συχνότητα (Frequency)	Ποσοστό (Percent %)
14 – 19	50	26,7%
20 – 29	110	58,8%
30 – 45	27	14,5%
Σύνολο (Total)	187	100,0%

Ιστόγραμμα

Παρόμοιο με το bar chart (χωρίς όμως κενά μεταξύ των στηλών)

Παρέχει χρήσιμα στοιχεία:

- Πόσο συμμετρικά είναι τα δεδομένα; Πόσο διασπαρμένα είναι τα δεδομένα;
- Υπάρχουν διαστήματα με υψηλή συγκέντρωση δεδομένων;
- Υπάρχουν κενά στα δεδομένα;
- Υπάρχουν παρατηρήσεις μακριά από τις υπόλοιπες; (ακραίες τιμές – outliers)



Ιστόγραμμα & κατανομή της ποσοτικής μεταβλητής

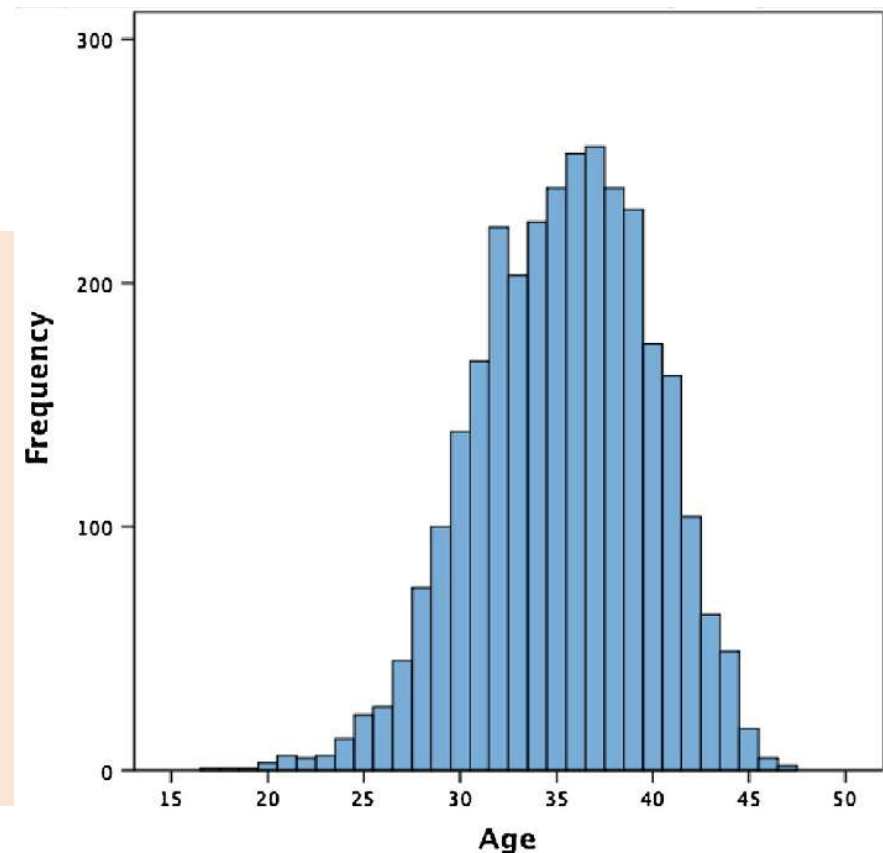
- Η κατανομή μιας ποσοτικής μεταβλητής δείχνει τις τιμές που αυτή παίρνει και τον τρόπο με τον οποίο κατανέμονται οι παρατηρήσεις ή τα άτομα του δείγματος μέσα σε αυτές τις τιμές.

Το ιστόγραμμα επιτρέπει να καταλάβουμε την κατανομή μιας μεταβλητής

Γιατί αυτό είναι σημαντικό;

Καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο θα περιγράψουμε τη μεταβλητή, καθώς και ποια στατιστικά τεστ είναι κατάλληλα για να συγκρίνουμε π.χ. αυτή τη μεταβλητή μεταξύ ομάδων

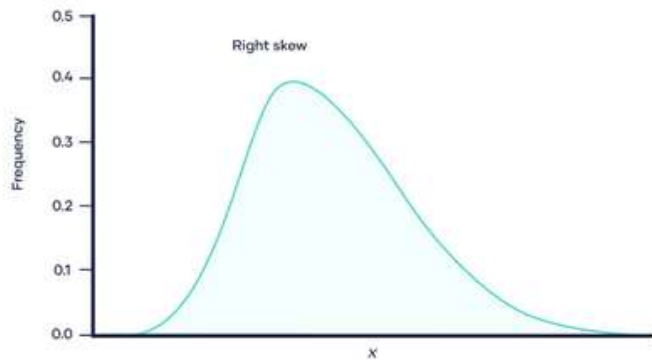
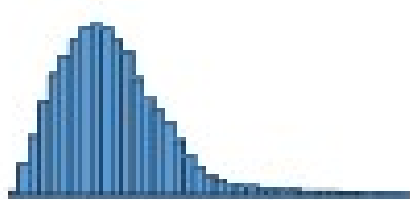
→ Έχει αντίκτυπο στην επιλογή της στατιστικής ανάλυσης που θα πραγματοποιήσουμε



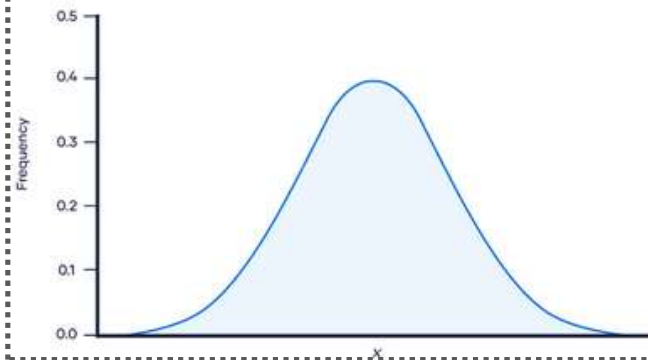
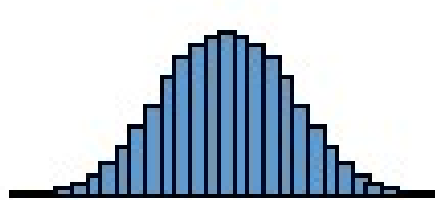
Κατανομή Ποσοτικών Δεδομένων

Θετικά λοξή

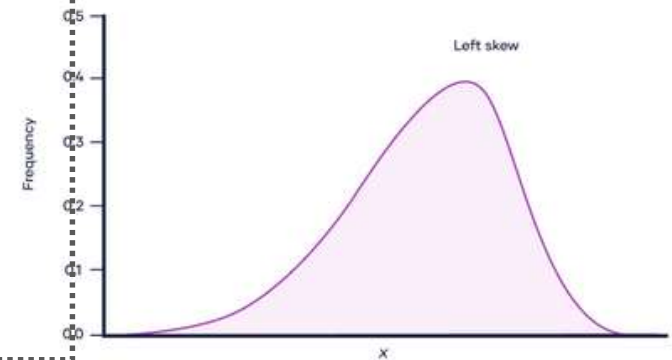
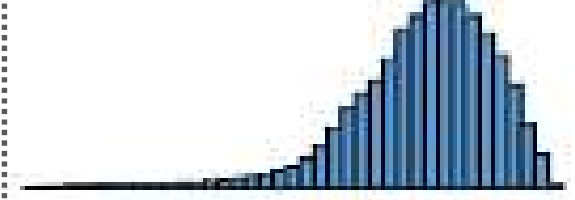
Σε εργαστηριακά δεδομένα
πχ. CD4 counts in HIV+



Συμμετρική, σχήμα καμπάνας
Κανονική (Gaussian) κατανομή



Αρνητικά λοξή
Λιγότερο συνηθισμένη



Παράδειγμα κανονικής κατανομής π.χ. ανάστημα

