

STATISTICĂ DESCRIPTIVĂ

AN UNIVERSITAR 2012-2013

Lector Dr. Sorana D. BOLBOACĂ

PARAMETRII ÎN STATISTICA DESCRIPTIVĂ

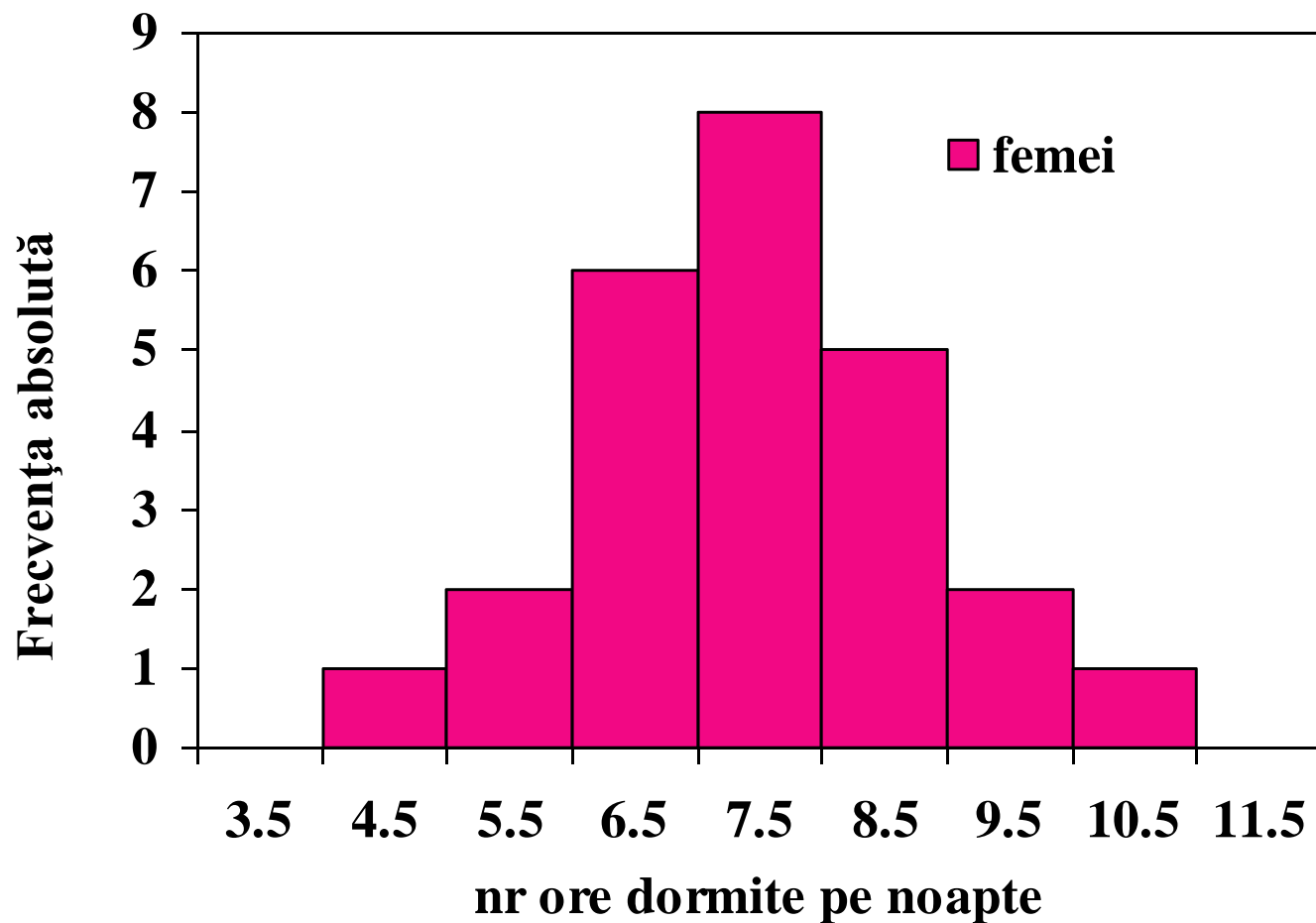
2

<p>Măsuri de centralitate</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Media◆ Mediana◆ Modulul	<p>Măsuri de împrăștiere</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Amplitudine◆ Variația◆ Deviația standard◆ Coeficientul de variație◆ Eroarea standard
<p>Măsuri de simetriei</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Asimetria◆ Excesul	<p>Măsuri de localizare</p> <ul style="list-style-type: none">◆ Cvartiel (decile; percentile)

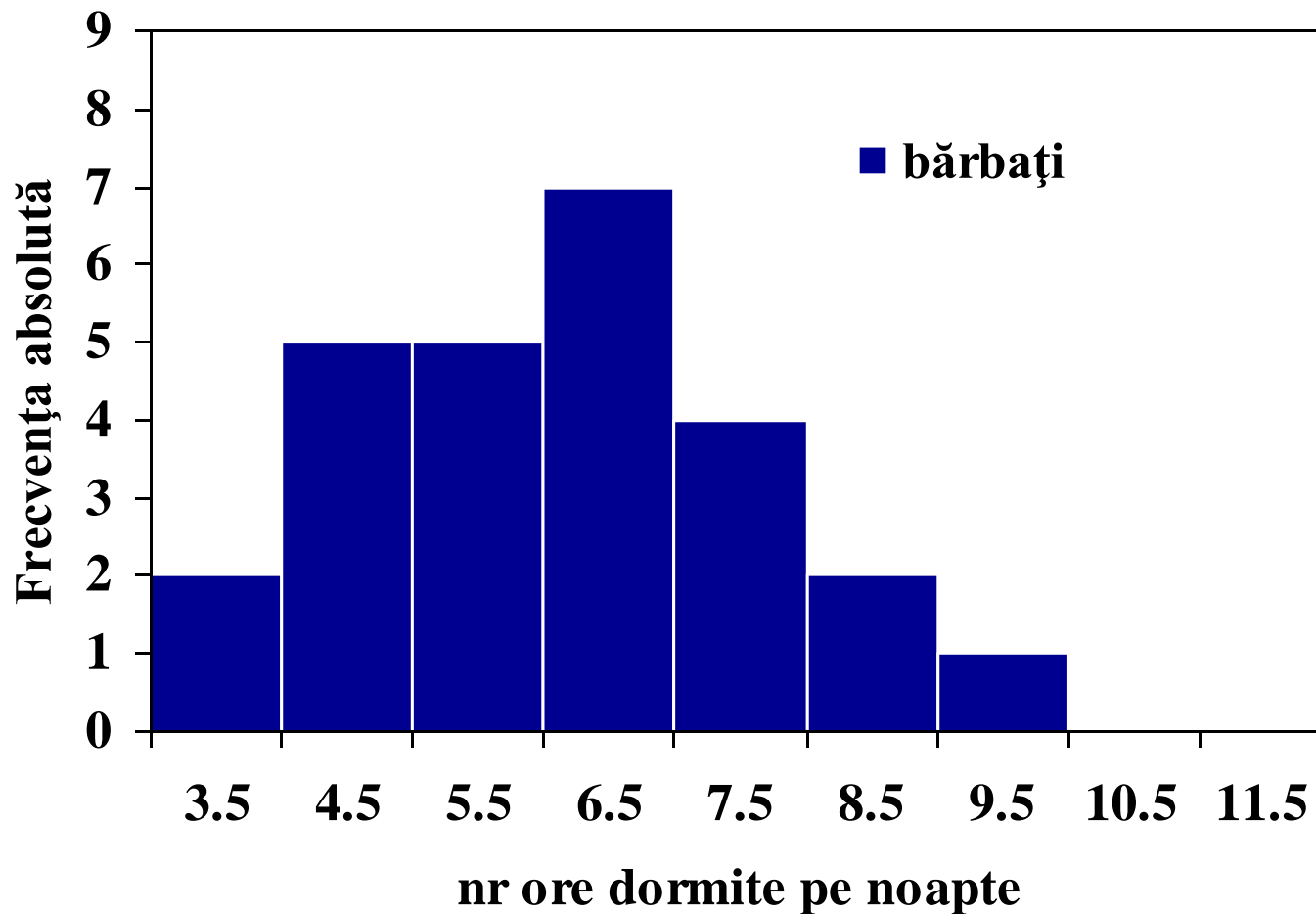
MĂSURI DE CENTRALITATE

- Valori simple care ne dau informații despre distribuția datelor
- Parametrii:
 - Modulul
 - Mediana
 - Media aritmetică

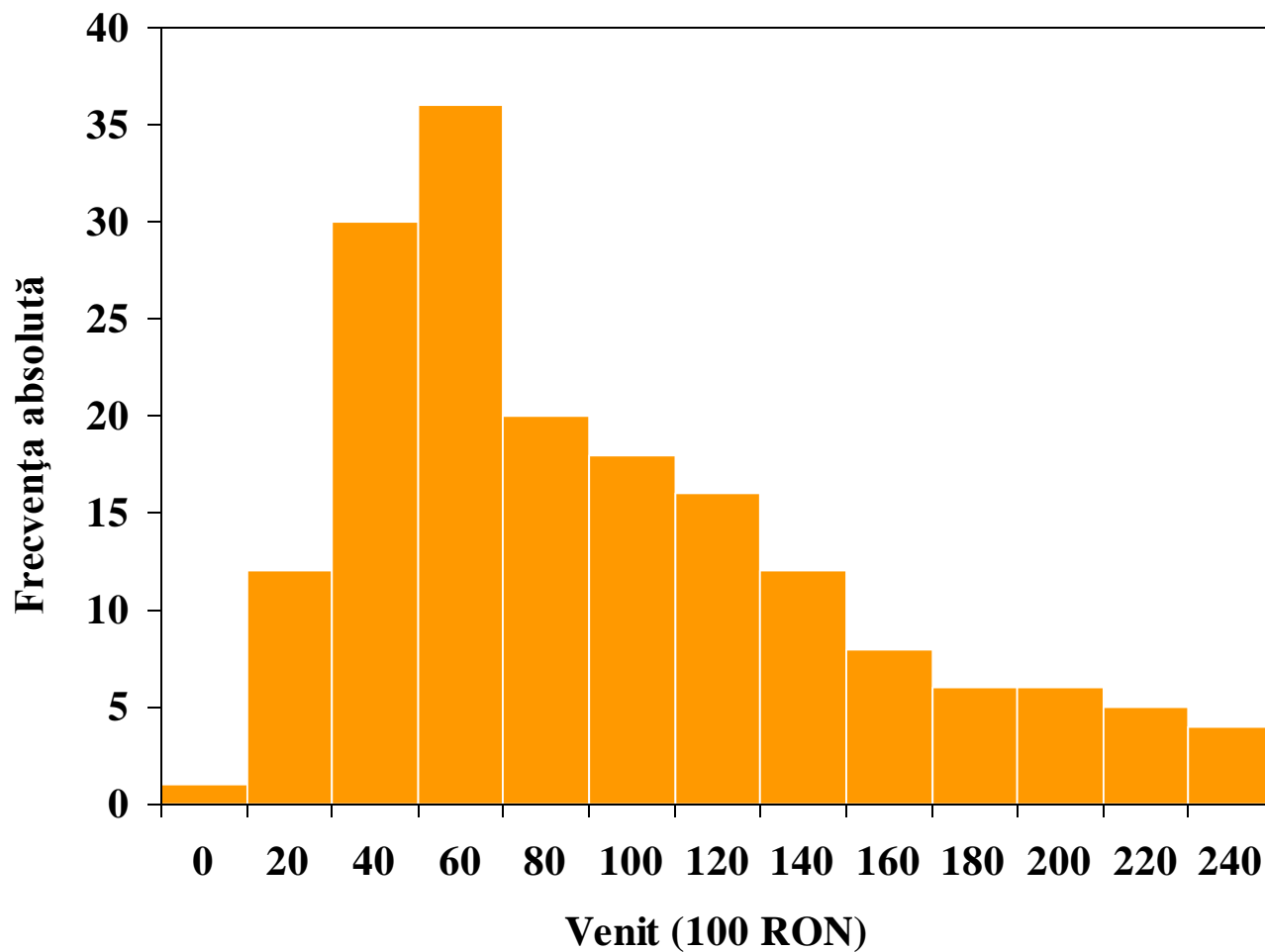
MĂSURI DE CENTRALITATE



MĂSURI DE CENTRALITATE



MĂSURI DE CENTRALITATE



MĂSURI DE CENTRALITATE: MODULUL

7

- Denumit și **valoarea modală**
 - este o valoare care are cea mai mare frecvență din serie
- Nu există formulă matematică de calcul
- Corespunde punctului cel mai înalt pe distribuția grafică de frecvențe.
 - *Care este valoare modală pentru cele trei reprezentări grafice anterioare?*

MĂSURI DE CENTRALITATE: MODULUL

- Serie unimodală:
 - Vârsta pacienților internați în Clinica Pediatrie I cu sindrom diareic în perioada 1.11-8.11.2008
- Serie bimodală:
- Serie multimodală:

2	1	2	1	1
---	---	---	---	---

2	1	2	1	1
2	2	1	3	3

2	1	2	1	1
2	3	3	3	4

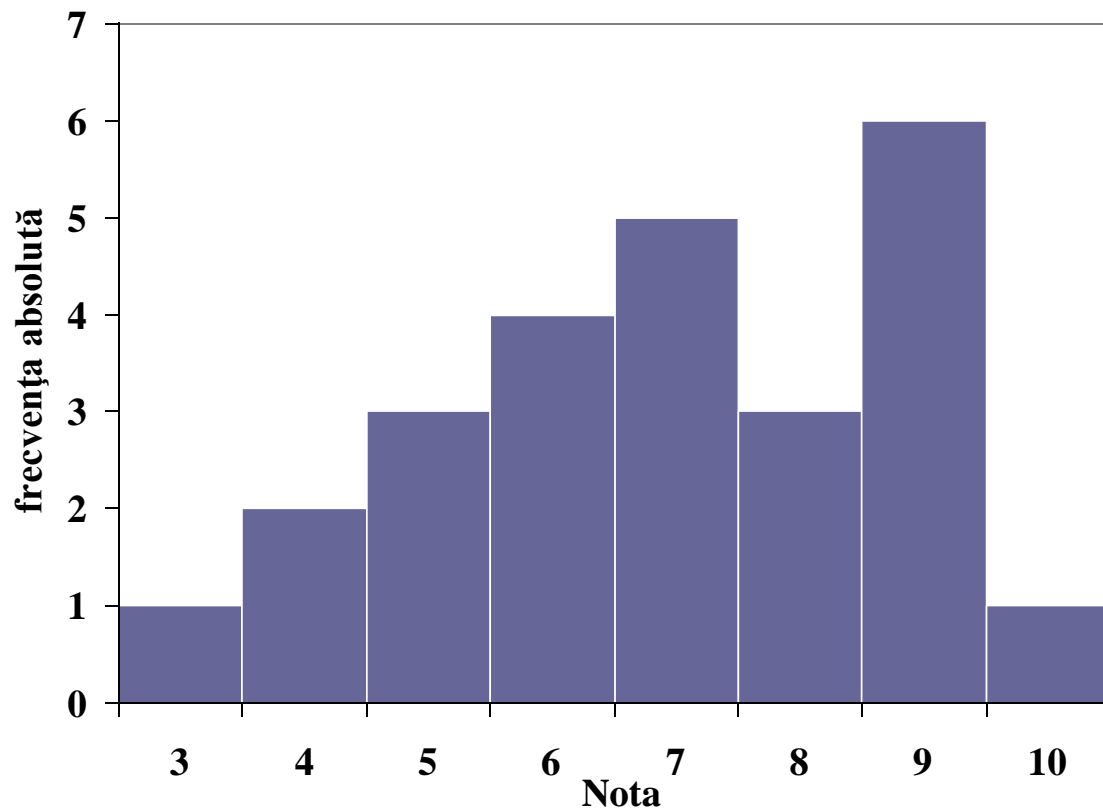
MĂSURI DE CENTRALITATE: MODULUL

- Nu este influențat de valorile extreme

Pentru un eșantion
 $n = 25$ studenți
notele la examenul
practic sunt:

3, 4, 9, 5, 4, 6, 7, 7, 8,
5, 9, 7, 9, 5, 6, 9, 10,
6, 7, 7, 8, 9, 8, 9, 6

Modulul = 9



MĂSURI DE CENTRALITATE: MODULUL

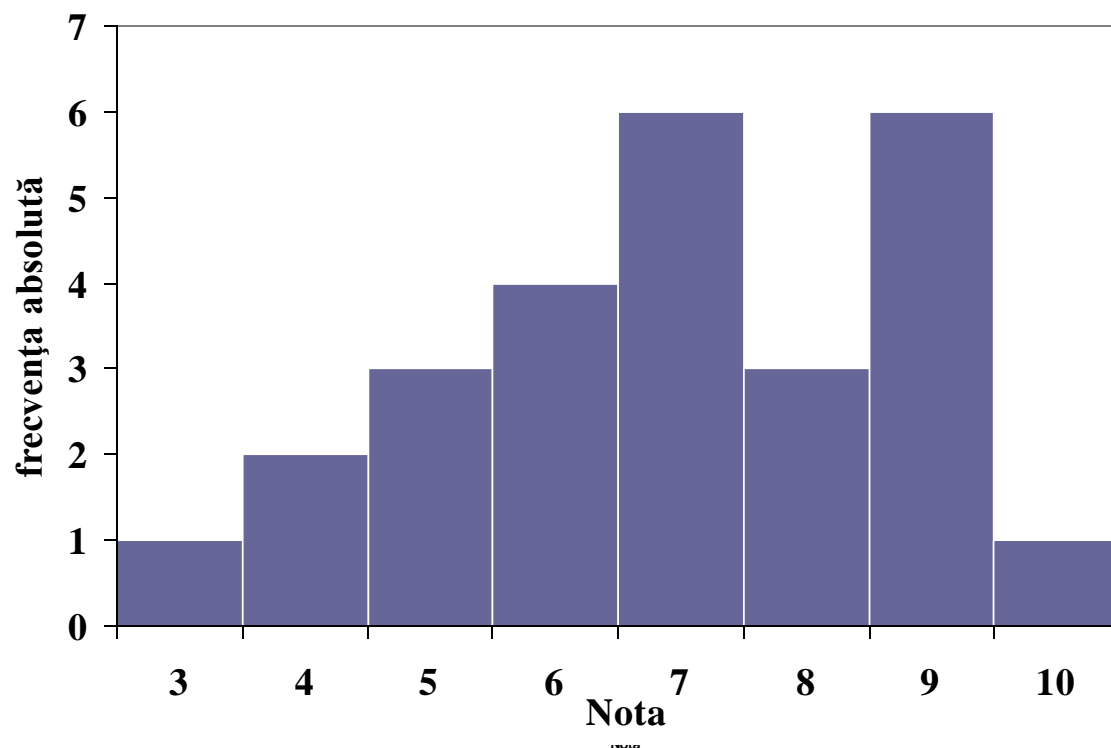
- Distribuție bi-modală

Pentru un eșantion

$n = 26$ studenți notele la examenul practic sunt:

3, 4, 9, 5, 4, 6, 7, 7, 8, 5,
9, 7, 9, 5, 7, 6, 9, 10, 6,
7, 7, 8, 9, 8, 9, 6

Modulul = 7 & 9



MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIANA

11

- Valoarea care împarte distribuția în jumătate
- Pași în calculul medianei:
 - Se ordonează datele seriei în ordine crescătoare.
 - Se localizează poziția medianei în acest șir și se determină valoarea ei.
 - Valoarea este egala cu valoarea percentilei 50

- Dacă volumul n al seriei este impar, atunci mediana este dată prin formula:

$$Me = X_{\frac{n+1}{2}}$$

- Dacă n este par, atunci mediana este dată prin formula:

$$Me = \frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1}}{2}$$

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIANA

12

1. Mediana nu este afectată de valorile extreme ale seriei de date.
2. Valoarea obținută pentru mediană poate fi nereprezentativă pentru distribuția datelor seriei dacă valorile individuale nu se grupează înspre valoarea centrală (mediana).
3. Mediana este o măsură de tendință centrală care minimizează suma valorilor absolute ale abaterilor de la o valoare X de pe dreapta numerelor reale

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIANA

- 3, 4, 9, 5, 4, 6, 7, 7, 8, 5, 9, 7, 9, 5, 7, 6, 9, 10, 6, 7, 7, 8, 9, 8, 9, 6
- Ordonarea:

3	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}

- $n = 26$ (număr par)
- $Me = (X_{13} + X_{14}) / 2 = (7 + 7) / 2 = 7$
- **Excel:** $=MEDIAN(\text{număr}1, \text{număr}2, \dots, \text{număr}26)$

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIANA

■ Ordonarea:

3	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	10
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}

- $n = 25$ (număr impar)
- $Me = X_{(25+1)/2} = X_{13} = 7$
- **Excel:** $=MEDIAN(\text{număr1}, \text{număr2}, \dots, \text{număr26})$

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA ARITMETICĂ

15

- Suma tuturor datelor seriei împărțită la numărul de date din serie
- Modificarea unei singure date din serie nu afectează valoarea modală sau mediana dar va afecta media aritmetică

- Populație (media populației în problemele de statistică e cunoscută):

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

- Eșantion (se calculează):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

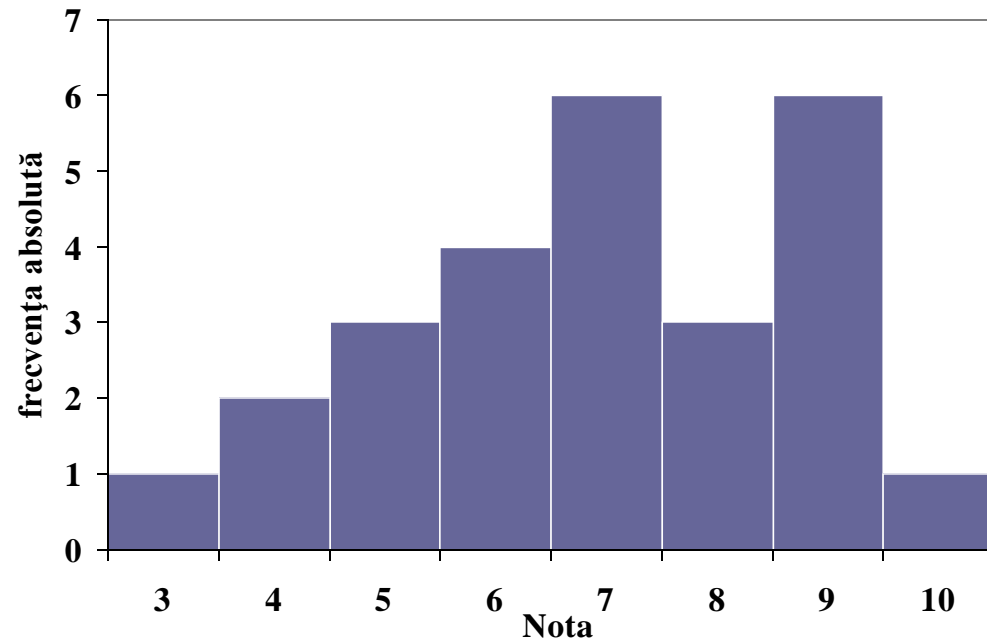
MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA ARITMETICĂ

3	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	10	
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆

16

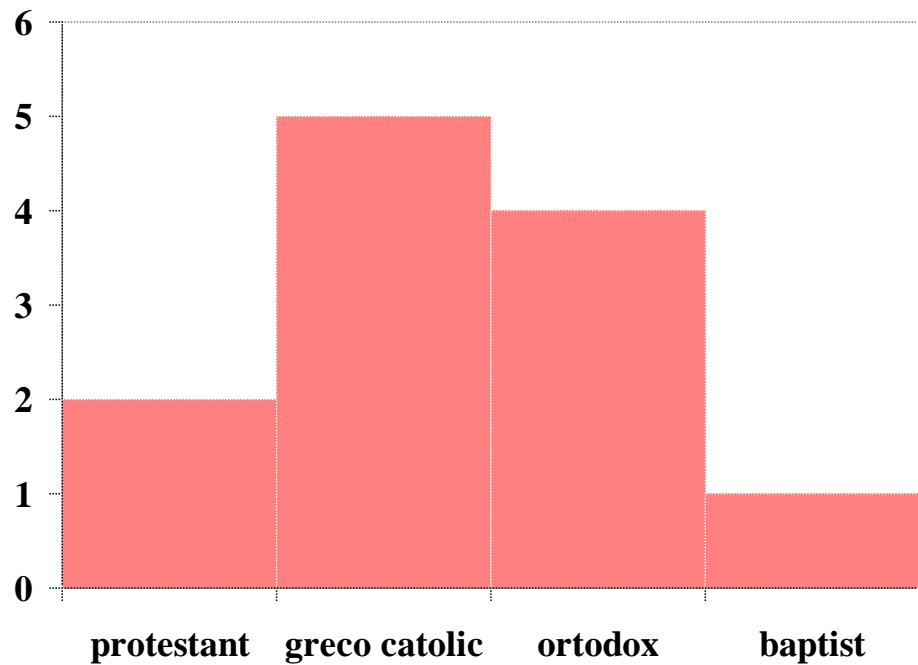
- Media aritmetică:
- $= (3+4+\dots+9+10)/26$
- $= 6,92$

- **Excel:**
- $=\text{AVERAGE}(\text{număr}_1, \dots, \text{număr}_{26})$



MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA ARITMETICĂ

- Este parametrul cel mai preferat ca măsură de centralitate atât ca și parametru de descriere a datelor cât și ca estimator
- **Dar**, pentru ca media să aibă semnificație variabila de interes trebuie să fie de ***cantitativ - normal distribuită.***



MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA ARITMETICĂ

Proprietăți:

1. Orice valoare a seriei este luată în considerare în calculul mediei.
2. Valorile extreme pot influența media aritmetică distrugându-i reprezentativitatea.
3. Media aritmetică se situează printre valorile seriei de date.
4. Suma diferențelor dintre valorile individuale din serie și medie este zero:

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) = 0$$

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA ARITMETICĂ

19

Proprietăți:

5. Schimbarea originii scalei de măsură a variabilei X din care provine seria de date are influență asupra mediei. Fie $X''=X+C$ (unde C este o constantă)
6. Transformarea scalei de măsură a variabilei X , de asemenea, influențează media aritmetică . Dacă se ia $X'' = h \cdot X$, h fiind o constantă reală.
7. Suma pătratelor abaterilor valorilor seriei de la media aritmetică este minimul sumei pătratelor abaterilor valorilor seriei de la o valoare X

$$\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \min_{X \in \mathbb{R}} \sum_{i=1}^n (X_i - X)^2$$

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA ARITMETICĂ PONDERATĂ

- Fiecare valoare X_i este înmulțită cu o pondere W_i nenegativă, care indică importanța valorii respective în raport cu celelalte valori:

$$m_x = \frac{\sum_{i=1}^n W_i X_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

- Dacă ponderile W_i sunt alese egale și pozitive atunci se obține media aritmetică obișnuită

MĂSURI DE CENTRALITATE: MEDIA PĂTRATICĂ

- Media pătratică:

$$m_p = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

- Valoarea centrală:

$$\text{Valoarea centrală} = \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2}$$

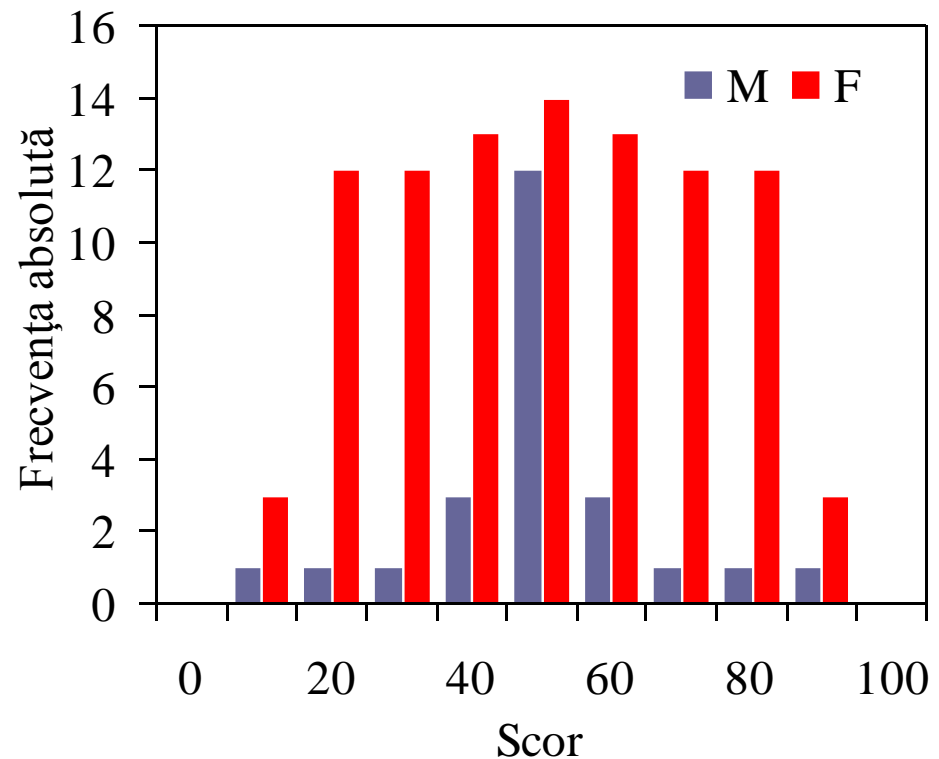
DE REȚINUT! MĂSURI DE CENTRALITATE

22

	+++	---
MODUL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ușor de calculat ▪ utilă pentru datele nominale 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ slabă stabilitatea de eșantionare
MEDIANA	<p>nu e afectată de valorile extreme</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Într-o oarecare măsură slabă stabilitate de eșantionare
MEDIA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ stabilitate de eșantionare ▪ în legătură cu varianța 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nu este utilă pentru datele discrete ▪ E afectată de distribuția asimetrică a datelor

DISTRIBUȚII DE DATE

- Măsuri de centralitate:
modulul, mediana,
media aritmetică
- Împrăștierea
- Forma:
simetria/asimetria,
boltirea



PARAMETRII ÎN STATISTICA DESCRIPTIVĂ

24

Măsuri de centralitate	Măsuri de împrăștiere <ul style="list-style-type: none">◆ Amplitudine◆ Variația◆ Deviația standard◆ Coeficientul de variație◆ Eroarea standard
Măsuri de simetriei	Măsuri de localizare

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE

- Împrăștierea față de valoarea centrală
- Distribuția datelor unei variabile e cu atât mai mare cu cât valorile diferă mai mult unele față de celelalte

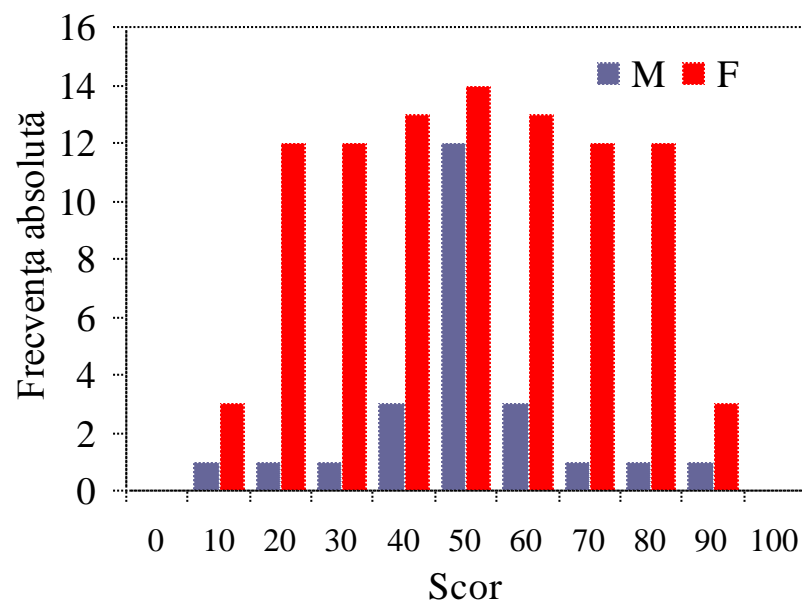
Parametrii:

1. Amplitudinea
2. Variația
3. Deviația standard
4. Coeficientul de variație
5. Eroarea standard

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: AMPLITUDINEA

- $A = X_{\max} - X_{\min}$
- Nu ne spune nimic despre modalitatea în care datele variază în jurul valori centrale
- Valorile extreme afectează semnificativ valoarea amplitudinii
- Excel: RANGE (Descriptive Statistics)

- $A_M = 90 - 10 = 80$
- $A_F = 90 - 10 = 80$
 - Împrăștierea lor arată diferit



MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: MEDIA DE VIAȚIEI

- De la medie

$$AD_{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}|}{n}$$

- De la mediană

$$AD_{Me} = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - Me|}{n}$$

StdID	Note	AD _{Medie}	AD _{Mediana}
34501	8	1,20	0,00
27896	3	-3,80	-5,00
32102	4	-2,80	-4,00
32654	8	1,20	0,00
32014	9	2,20	1,00
31023	9	2,20	1,00
30126	5	-1,80	-3,00
34021	9	2,20	1,00
33214	9	2,20	1,00
32016	4	-2,80	-4,00
Media	6,80		
Mediana	8,00		

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: MEDIA DE VIAȚIEI

- Verificăm cât de diferite sunt notele a zece studenți față de medie prin folosirea distanțelor
- Cu cât nota e mai îndepărtată de medie cu atât deviația e mai mare
- Pentru a cuantifica cât de deviată e distribuția față de altă distribuție vom calcula sumele deviațiilor
- Diferența față de medie este foarte aproape de zero

StdID	Note	AD _{Medie}	AD _{Mediana}
34501	8	1,20	0,00
27896	3	-3,80	-5,00
32102	4	-2,80	-4,00
32654	8	1,20	0,00
32014	9	2,20	1,00
31023	9	2,20	1,00
30126	5	-1,80	-3,00
34021	9	2,20	1,00
33214	9	2,20	1,00
32016	4	-2,80	-4,00
Sum		0,00	-12,00

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: SS

- Astfel utilizăm pătratul deviației față de medie
- Obținem astfel suma pătratelor abaterilor de la medie

$$SS = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

StdID	Note	AD _{Medie}	AD _{Medie} ²
34501	8	1,20	1.39
27896	3	-3,80	14.59
32102	4	-2,80	7.95
32654	8	1,20	1.39
32014	9	2,20	4.75
31023	9	2,20	4.75
30126	5	-1,80	3.31
34021	9	2,20	4.75
33214	9	2,20	4.75
32016	4	-2,80	7.95
Sum		0,00	55,60

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: VARIAȚIA

30

- Media sumei pătratelor abaterilor de la medie se numește VARIAȚIA (se exprimă în pătratul unităților de măsură al valorilor observate)
- Variația populației:

$$\sigma^2 = \frac{SS}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}$$

- Variația eșantionului (pentru a corecta faptul că variația eșantionului tinde să subestimeze variația populației):

$$s^2 = \frac{SS}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: VARIAȚIA

Pentru a calcula variația:

1. Calculează media.
 2. Află diferența dintre valoarea datei și medie pentru fiecare subiect.
 3. Calculează pătratul deviației față de medie.
 4. Calculează suma pătratelor diferențelor.
 5. Împarte suma pătratelor diferențelor la n dacă lucrezi cu toată populație sau la $(n-1)$ dacă lucrezi cu un eșantion al populației.
- $s^2 = 55,60/9 = 6,18$

StdID	Note	AD _{Medie}	AD _{Medie} ²
34501	8	1,20	1.39
27896	3	-3,80	14.59
32102	4	-2,80	7.95
32654	8	1,20	1.39
32014	9	2,20	4.75
31023	9	2,20	4.75
30126	5	-1,80	3.31
34021	9	2,20	4.75
33214	9	2,20	4.75
32016	4	-2,80	7.95
Sum		0,00	55,60

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: DE VIAȚIA STANDARD

Deviația standard = abaterea standard = ecartul tip

- Are aceeași unitate de măsură ca și media și datele seriei
- Variația se folosește în statistica inferențială
- Deviația standard se folosește în statistica descriptivă

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{SS}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: DEVIAȚIA STANDARD

Interval	Procent observații conținute
$\bar{X} \pm 1 \cdot s$	68,3
$\bar{X} \pm 2 \cdot s$	95,5
$\bar{X} \pm 3 \cdot s$	99,7

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: COEFICIENTUL DE VARIAȚIE

34

- Măsură relativă a dispersiei datelor
- Formula de calcul:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}}$$

- Evaluare a abaterii standard în raport cu valoarea medie
- Are avantajul de a fi un indicator independent de unitățile de măsură

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: COEFICIENTUL DE VARIAȚIE

- Interpretarea omogenității:

Coeficient de variație (CV)	Interpretare:
$CV < 10\%$	populația poate fi considerată <u>omogenă</u>
$10\% \leq CV < 20\%$	<u>relativ omogenă</u>
$20\% \leq CV < 30\%$	<u>relativ eterogenă/relativ heterogenă</u>
$> 30\%$	<u>eterogenă/heterogenă</u>

MĂSURI DE ÎMPRĂȘTIERE: EROAREA STANDARD

36

$$ES = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

- Intervine în estimarea statistică în determinarea intervalelor de încredere

PARAMETRII ÎN STATISTICA DESCRIPTIVĂ

37

Măsuri de centralitate	Măsuri de împrăștiere
	Măsuri de localizare ◆ Cvartile (decile; percentile)

MĂSURI DE LOCALIZARE

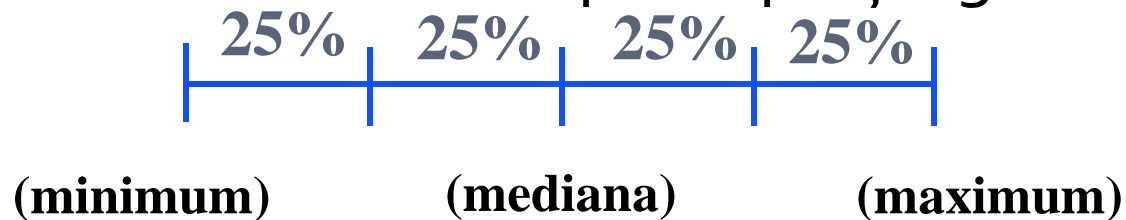
38

- Cvartile
- Decile
- Percentile
- Funcția Excel pentru cvartile:
- **QUARTILE**

MĂSURI DE LOCALIZARE: CVARTILE – DECILE

■ Cvartile:

- Împarte seria de date în patru părți egale:



■ Decile:

- Împarte seria de date în 10 părți egale:



MĂSURI DE LOCALIZARE

40

- Percentile:
 - Împarte seria de date în 100 părți egale
- Simetria unei distribuții analizată cu ajutorul cvartilelor:
 - Fie Q_1 , Q_2 , Q_3 prima (1/3), a doua (1/2) și a treia (3/4) cvartilă:
 - $Q_2 - Q_1 \approx Q_3 - Q_2$ (\approx înseamnă aproximativ egal cu) \rightarrow distribuția este aproximativ simetrică
 - $Q_2 - Q_1$ e diferită de $Q_3 - Q_2$ \rightarrow distribuția este asimetrică (spre stânga sau spre dreapta)

MĂSURI DE LOCALIZARE: CVARTILE

2,80	2,97	3,05	3,25	3,40	3,45	3,80	4,10	4,30	4,40
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}

- $Q_1 = 3,03$
- $Q_2 = 3,43$
- $Q_3 = 4,15$

$$Q_2 - Q_1 = 3,43 - 3,03 = 0,40$$

$$Q_3 - Q_2 = 4,15 - 3,43 = 0,72$$

Interpretare???

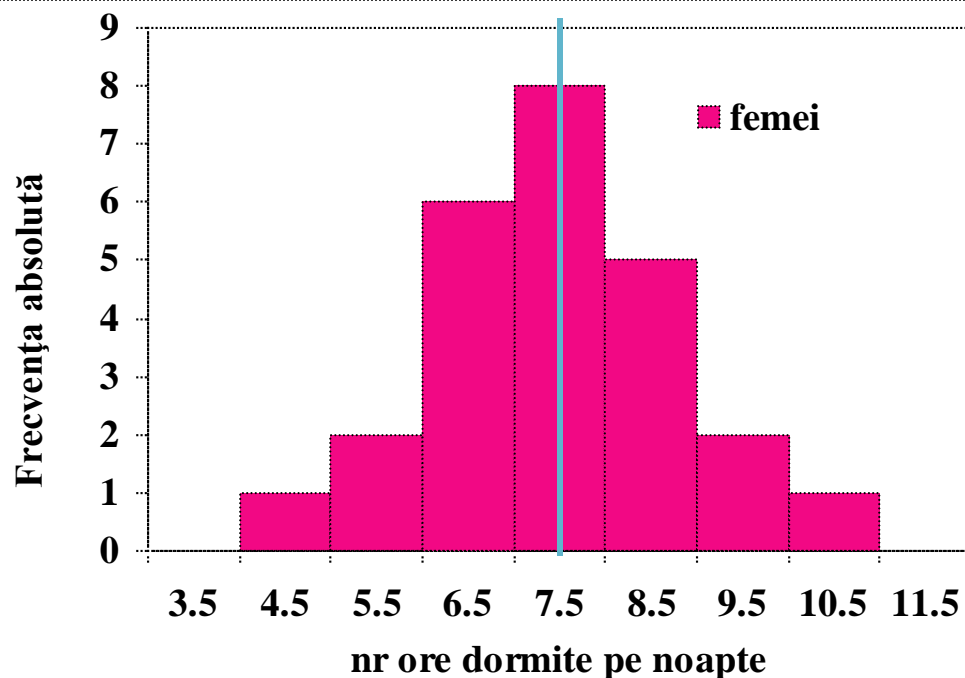
PARAMETRII ÎN STATISTICA DESCRIPTIVĂ

42

Măsuri de centralitate	Măsuri de împrăștiere
Măsuri de simetriei <ul style="list-style-type: none">◆ Asimetria◆ Excesul	Măsuri de localizare

MĂSURI DE SIMETRIE

- Într-o distribuție simetrică
media aritmetică = mediana = valoarea modală



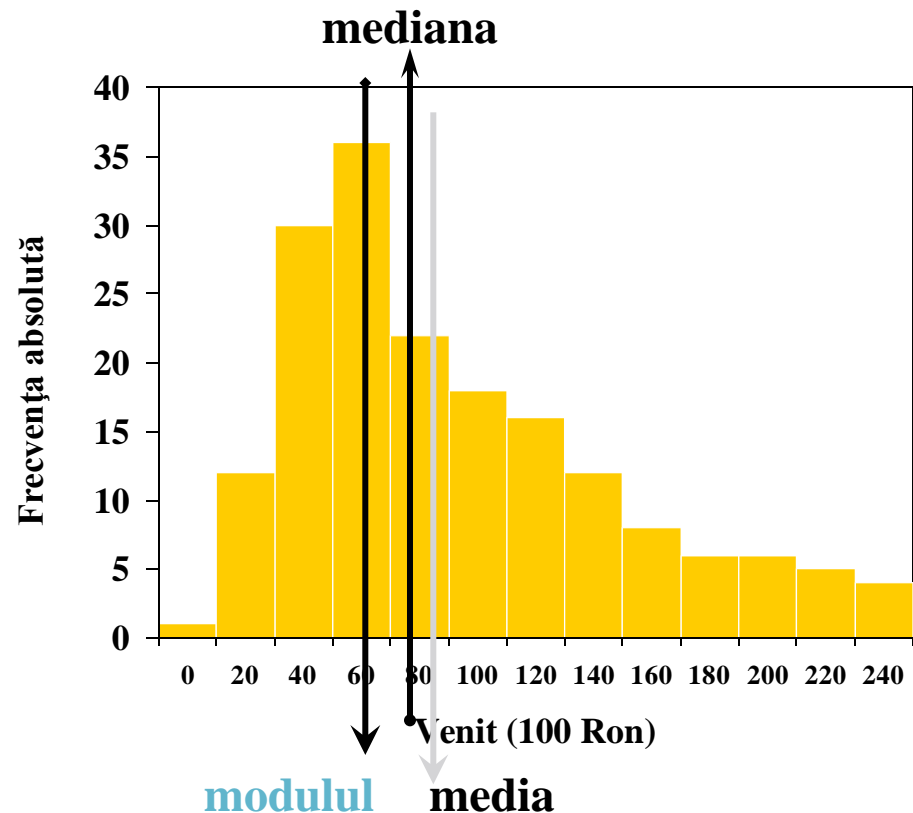
MĂSURI DE SIMETRIE: ASIMETRIA

- Este destinată să indice pentru o serie sau o distribuție de date:
 - extinderea asimetriei (abaterea de la aspectul simetric)
 - direcția asimetriei (pozitivă sau negativă)
- Formula de calcul:

$$M_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{n}$$

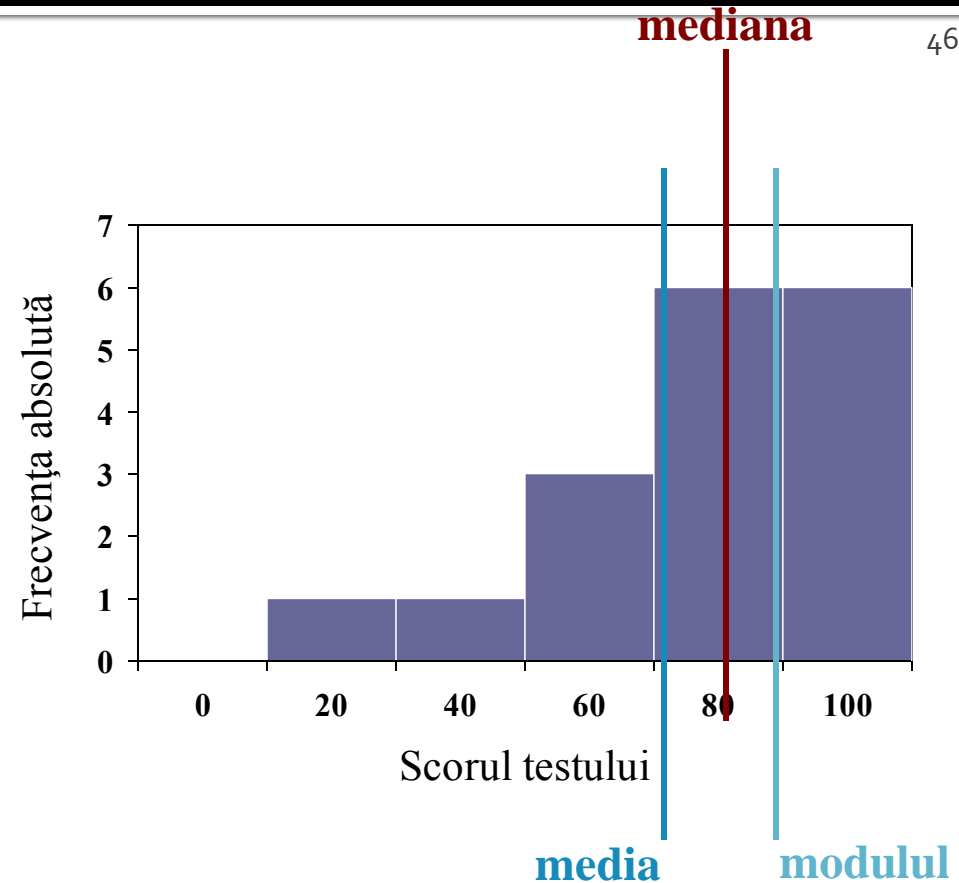
MĂSURI DE SIMETRIE: ASIMETRIA

- Asimetrie la stânga / pozitivă:
 - Modulul = 7000 Ron
 - Mediana = 8870 Ron
 - Media = 9360 Ron
- $\text{Modulul} < \text{Mediana} < \text{Media aritmetică}$



MĂSURI DE SIMETRIE: ASIMETRIA

- Asimetrie la dreapta / negativă:
- **Modulul > Mediana > Media aritmetică**
- **Excel:**
- = SKEW(număr₁, ..., număr_n)



MĂSURI DE SIMETRIE: ASIMETRIE

- Interpretare [Bulmer MG. Principles of Statistics. Dover, 1979.] – applied to population
 - Valoarea < -1 sau $> +1$ → distribuție semnificativ asimetrică.
 - Valoarea între -1 și $-0,5$ sau $+0,5$ și $+1$ → distribuție moderat asimetrică
 - Valoarea între $-0,5$ și $+0,5$ → distribuție aproximativ simetrică

MĂSURI DE SIMETRIE: BOLTIREA

48

- O măsură a formei unei serii sau distribuții de date, care măsoară înălțimea aplatizării/boltirii unei distribuții în comparație cu o distribuție normală

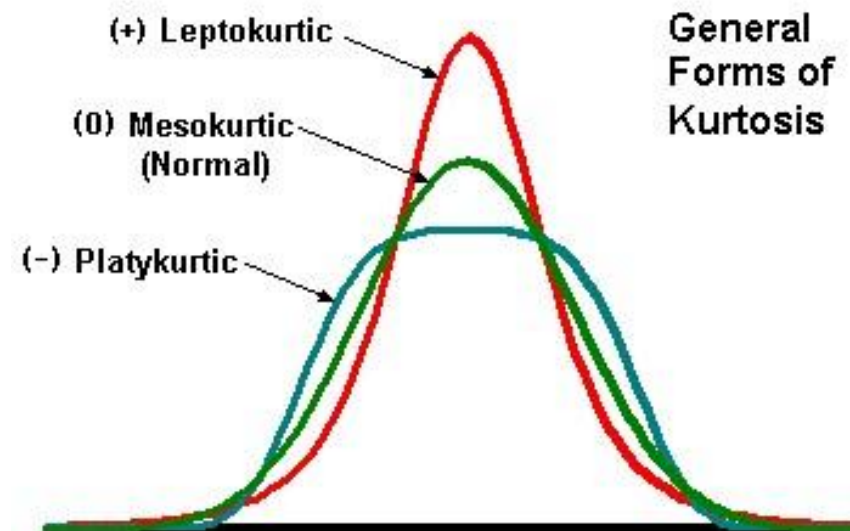
$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{S^4} - 3$$

- Excel: **calculează excesul de boltire**
- = KURT(număr1, ..., numărn)

MĂSURI DE SIMETRIE: BOLTIREA

49

- Distribuția normală are o valoare a boltirii egală cu 3.
- Excesul de boltire (funcția KURT - Excel) = boltirea - 3
 - Distribuția normală (excesul de boltire = 0)
 - Distribuția cu boltirea $\cong 3$ (excesul de boltire $\cong 0$) = **mesokurtic**.
 - BOLTIREA < 3 (excesul de boltire < 0) = **platykurtic**
 - BOLTIREA > 3 (excesul de boltire > 0) = **leptokurtic**.



IMPORTANȚA UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ

50

- Dacă la fiecare din datele seriei adunăm sau scădem o constantă atunci:
 - Media va crește respectiv scădea cu valoarea constantei adăugate
 - Deviația standard nu se va modifica
- Dacă înmulțim sau împărțim fiecare din datele seriei cu o constantă:
 - Media se va înmulți sau se va împărți cu valoarea constantei
 - Deviația standard se va înmulți sau împărți cu valoarea constantei

DE REȚINUT!

51

- Unitățile de măsură influențează statisticile descriptive.
- Statisticile descriptive trebuie aplicate diferențiat în funcție de scala de măsură a variabilei.
- Este utilă cunoașterea parametrilor descriptivi.

Appropriate descriptive statistics should be provided for data being analyzed.

- a. For a single continuous variable derived from a simple sample of individuals, these should include the following: the number of observations; a measure of central tendency (such as a mean or median); and a measure of variability (standard deviation [SD], range or interpercentile ranges [e.g. deciles, quartiles]), as appropriate for the data. The SD, rather than the standard error of the mean (SEM), should be used for describing variability among individuals or individual responses. The SEM or 95% confidence intervals are appropriate statistics for reporting the reliability of estimated parameters, including mean effects such as odds ratios.
- b. For categorical data, the numerator and denominator should be provided for each proportion /percentage in each group and category. Cut-points used to create categorical variables from continuous data need to be explained and justified. Calculation of proportions to summarize small samples (less than 20) is uninformative and should be avoided.

Survival Characteristics and Prognostic Variables of Dogs with Preclinical Chronic Degenerative Mitral Valve Disease Attributable to Myxomatous Degeneration



M. Borgarelli^{1,*}, S. Crosara², K. Lamb³, P. Savarino², G. La Rosa², A. Tarducci², J. Haggstrom⁴

Article first published online: 23 DEC 2011

DOI: 10.1111/j.1939-1676.2011.00860.x

Copyright © 2011 by the American College of Veterinary Internal Medicine

Issue



Journal of Veterinary Internal Medicine

Volume 26, Issue 1, pages
69–75, January-February
2012

53

Results

Seventy of 256 (27.3%) dogs died during the observation period. The median survival time, regardless of cause of death, was 588 (range 75–1,668) days. The presence of a murmur was associated with an increased risk of death (AHR 2.14; 95% CI 1.12, 4.11; $P=0.022$). Thirty (12%) deaths were considered cardiac related. LA/Ao > 1.4 was the only negative predictor (AHR 2.64; 1.13, 6.13; $P=0.024$) for cardiac-related deaths. Eighty-three dogs were re-examined, of which 34 progressed to a more advanced stage of MMVD. The presence of Emax > 1.2 (AHR 2.75; 95% CI 1.01, 7.48; $P=0.047$) and cough (AHR 7.89; 95% CI 3.18, 20.07; $P<0.001$) were significant in the multivariate analysis.

Conclusions and Clinical Importance

Preclinical MMVD represents a relatively benign condition in dogs. Clinicians might find stratification of this dog population according to risk factors based on clinical and echocardiographic findings helpful in determining treatment.



V. Chetboul^{1,2}, T. Daste^{3,4}, V. Gouni¹, D. Concorde⁵, E. Trehou-Sechi¹, F. Serres¹, J.L. Pouchelon², C.A. Germain⁴, C. Layssol-Lamour⁴, H.P. Lefebvre^{3,4,*}

Issue



Journal of Veterinary Internal Medicine

Volume 26, Issue 1, pages
101–108, January-February
2012

Article first published online: 23 NOV 2011

DOI: 10.1111/j.1939-1676.2011.00840.x

Copyright © 2011 by the American College of
Veterinary Internal Medicine

Background

Azotemia occurs frequently in dogs with degenerative mitral valve disease (DMVD). It could indicate changes in renal hemodynamics.

Hypothesis/Objectives

To assess the renal resistive index (RI) in dogs with DMVD, and the statistical link between heart failure class, azotemia, echo-Doppler parameters, several plasma variables, and RI.

Animals

Fifty-five dogs with naturally occurring DMVD were used (ISACHC class 1 [$n = 28$], 2 [$n = 19$], and 3 [$n = 8$]).

Methods

Observational, blinded study, performed under standardized conditions. Physical examination, renal ultrasonography, and echo-Doppler examinations were performed in awake dogs. The RI of the renal, interlobar, and arcuate arteries were measured. Plasma creatinine, urea, and N-terminal pro-B-type natriuretic peptide concentrations (NT-proBNP) were determined. Statistical links between variables and RI were tested by means of a general linear model.

Results

Although the RI of renal and arcuate arteries were unaffected by ISACHC class, the left interlobar RI increased ($P < .001$) from 0.62 ± 0.05 (mean \pm SD) in class 1 to 0.76 ± 0.08 in class 3. It was also higher ($P < .001$) in azotemic (0.74 ± 0.08) than in non-azotemic (0.62 ± 0.05) dogs. Similar findings were observed for right interlobar RI. Univariate analysis showed a positive statistical link between NT-proBNP ($P = .002$), urea ($P < .001$), creatinine ($P = .002$), urea-to-creatinine ratio ($P < .001$), left atrium-to-aorta ratio ($P < .001$), regurgitation fraction ($P < .001$), systolic pulmonary arterial pressure ($P < .001$), shortening fraction ($P = .035$), and RI.