

# UNIVERSITATEA DE MEDICINA SI FARMACIE “Victor Babeș” TIMISOARA

## DISCIPLINA DE INFORMATICA MEDICALA

*[www.medinfo.umft.ro/dim](http://www.medinfo.umft.ro/dim)*



# BIOSTATISTICA

Curs pentru  
Studii Doctorale

# CURSUL 3

# Plan CURSUL 3

## Corelația și Regresia

- Noțiunea de corelație
- Corelația liniară
  - Coeficient de corelație, proprietăți
- Dreapta de regresie
- Corelații neliniare, regresii neliniare
- Corelații pentru variabile ordinale
- Alegerea analizei (I)
- Erori uzuale



# ANALIZA CORELATIEI

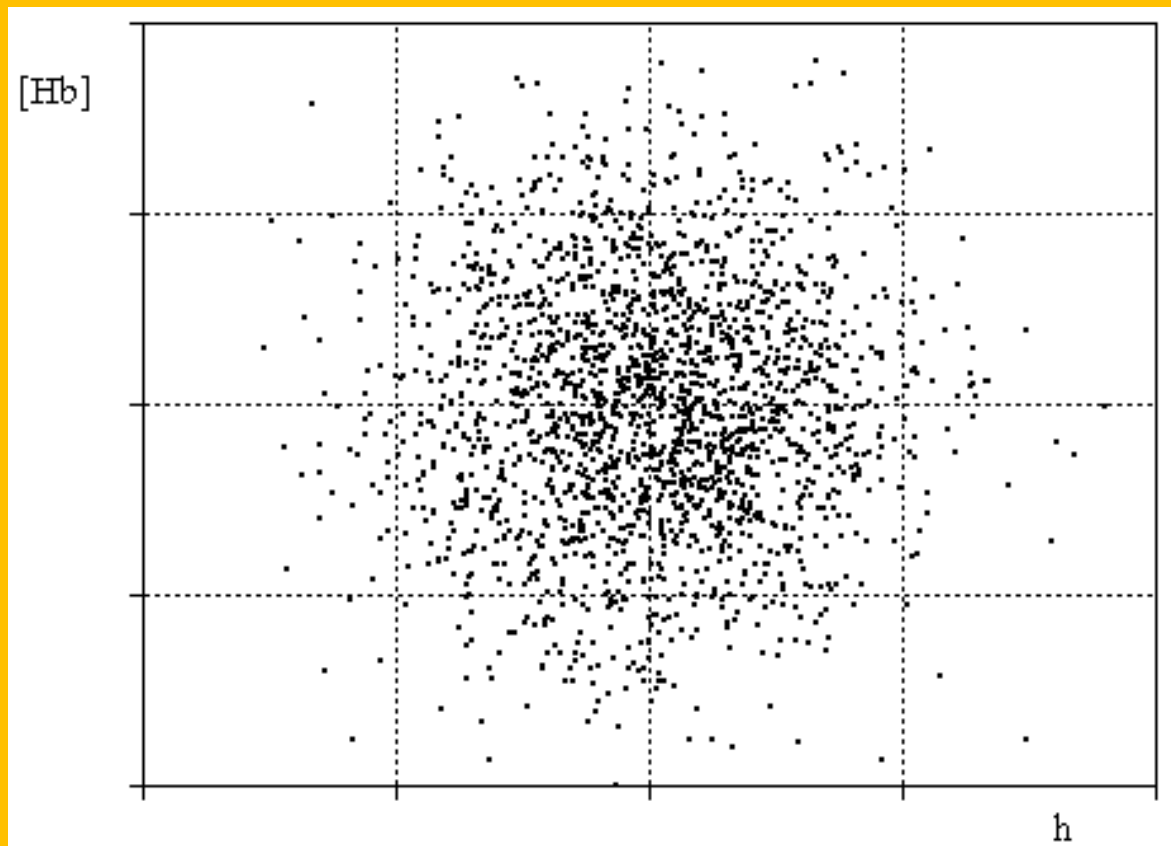
# 1. RELATII INTRE DOUA VARIABLE CANTITATIVE

## GRADUL DE DEPENDENTA

- *SPATIUL (DIAGRAMA) STARILOR*
- *1 INDIVID = 1 PUNCT (Scatter)*

## a) VARIABLE INDEPENDENTE

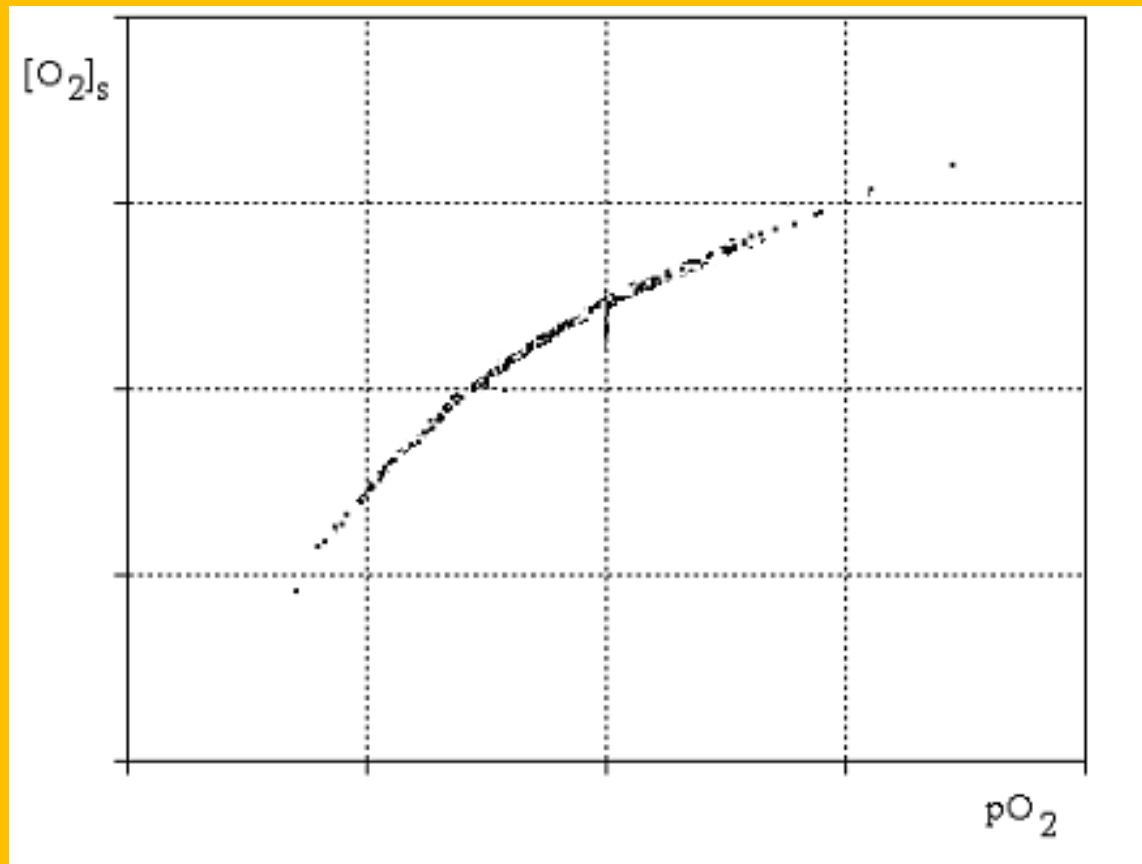
Hb = concentratia hemoglobinei    h = inaltimea



## b) VARIABLE DEPENDENTE

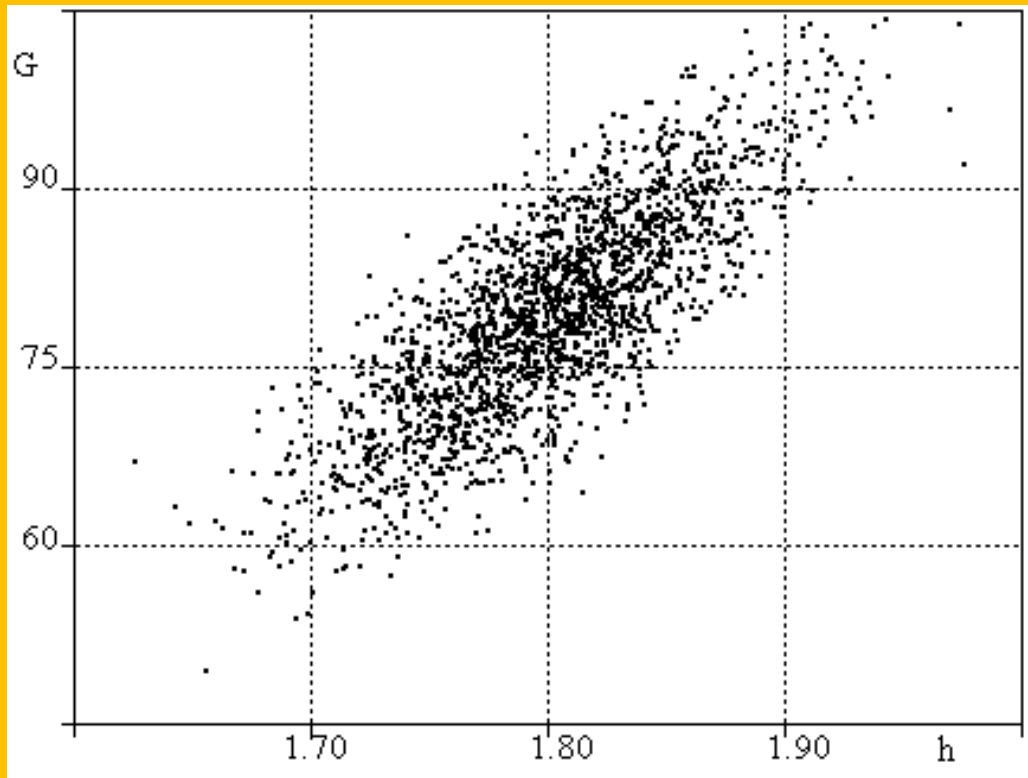
$[O_2]$  in sange -  $pO_2$  atmosferic

Relatie cauzala - model matematic



## c) VARIABLE CORELATE

G = greutate, h = inaltime



## 2. CORELAȚIA LINIARĂ

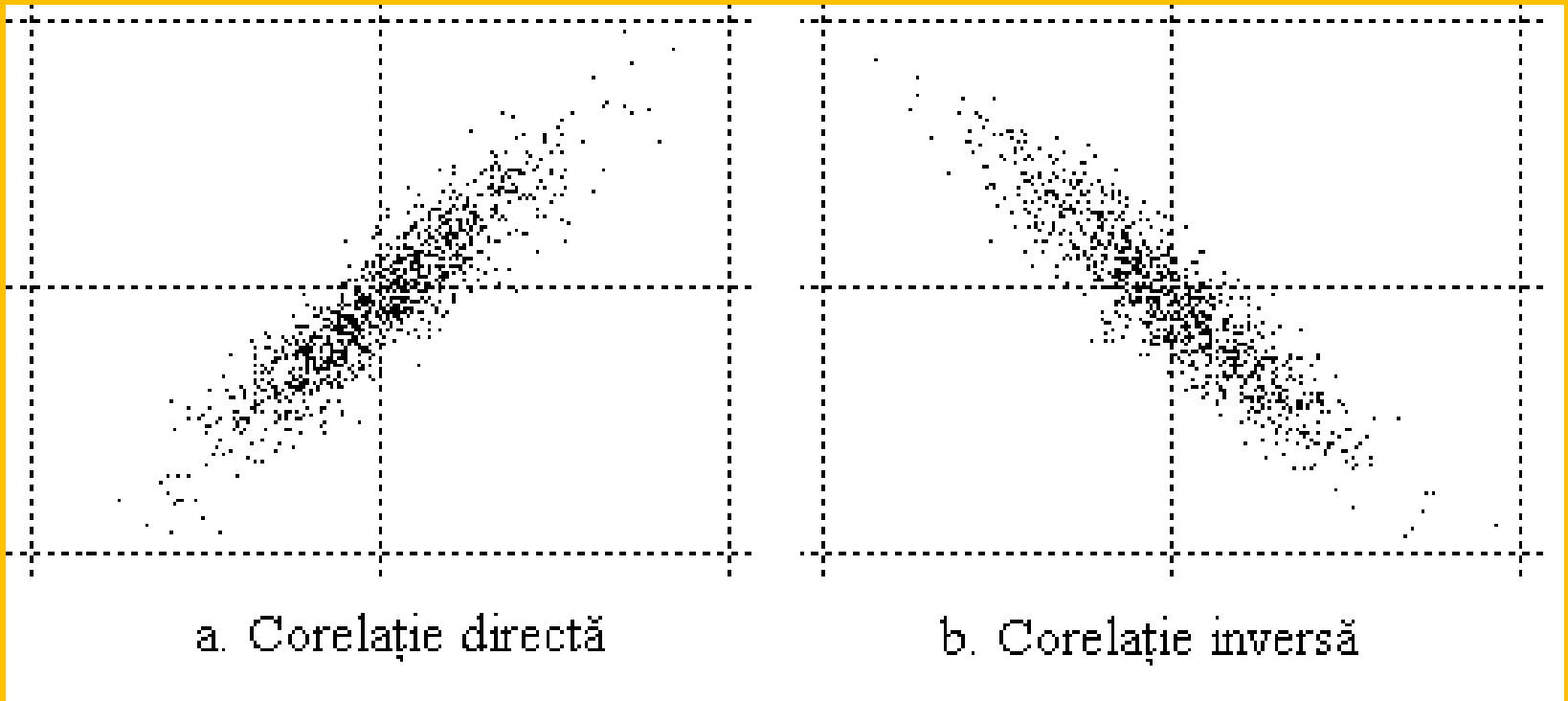
- a) COEFICIENT DE CORELATIE LINEARA (Pearson) – Intensitatea corelației

$$r_{xy} = s_{xy} / s_x s_y$$

- $s_{xy}$  = *covarianta*
- $s_x$  = *varianta variabilei x*
- $s_y$  = *varianta variabilei y*

- b) PROPRIETATI:
  - VALORI = [ -1, +1]
  - TIP:
    - $r > 0 \implies$  CORELATIE DIRECTA
    - $r < 0 \implies$  CORELATIE INVERSA
  - INTENSITATEA CORELATIEI:
    - SLABA = APROAPE DE 0
    - PUTERNICA = APROAPE DE -1 SAU +1
  - TEST PENTRU  $r$  : TESTUL  $t$  - semnificatie

## *Corelatii directe si inverse*

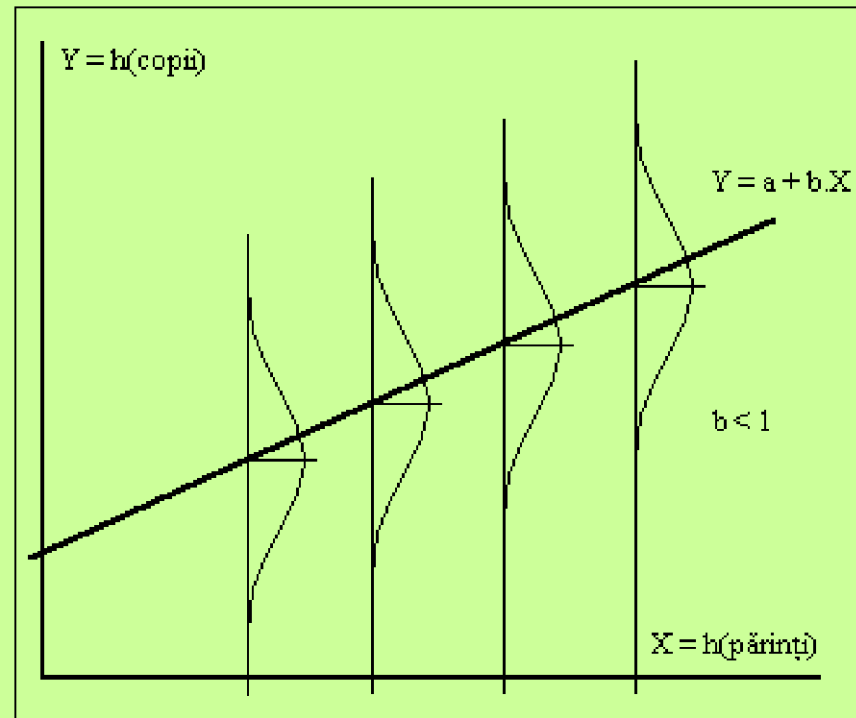




### 3. DREAPTA DE REGRESIE: trece “cel mai bine” printre puncte

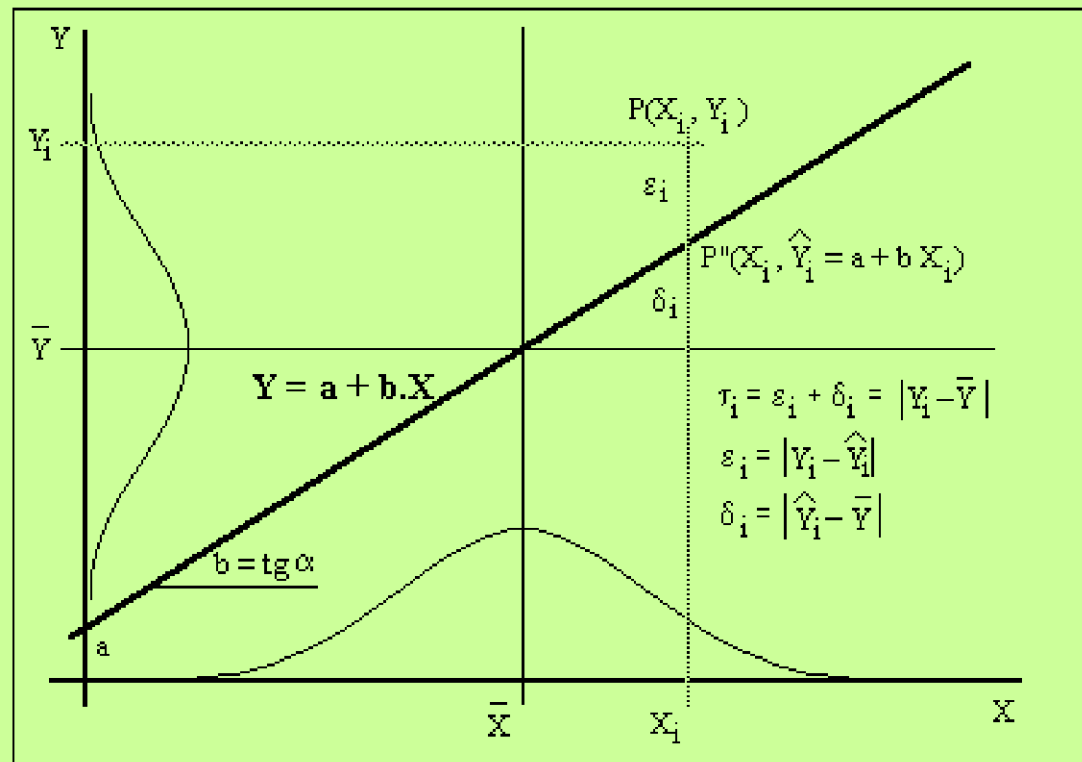
- **a) PARAMETRII DREPTEI:  $y = a + b x$** 
  - $a$  = ORDONATA LA ORIGINE (INTERCEPT)
  - $b$  = PANTA (SLOPE)
- **b) EXEMPLU:**
  - INALTIME: COPII - PARINTI
  - $h_c > h_p$
  - $PANTA < 1 \implies$  REGRESIE
  - TENDINTA CATRE REGIUNEA MIJLOCIE

## c) Grafic: DREAPTA DE REGRESIE



## d) METODE DE FITARE

- i) *Metoda celor mai mici patrate (least squares)*
- ii) *Transformari lineare*
- iii) *Metoda asemanarii maxime (maximal likelihood)*



## 4. CORELATII NELINEARE

- **a) C. EXPONENTIALA**

$$y = a \cdot e^{b \cdot x}$$

- Crescatoare ( $b > 0$ ): CRESTERE ( $x=\text{timp}$ )
- Descrescatoare ( $b < 0$ ): CLEARANCE  
( $y=\text{concentratie}$ ,  $x=\text{timp}$ )

- **b) C. LOGARITMICA:**

$$y = a + b \cdot \log x$$

- Legea WEBER - FECHNER
- (y=Senzatia, x=intensitatea stimulului)

- **c) C. PUTERE:**

$$y = a \cdot x^b$$

- Legea lui STEVENS (y=Frecventa Impulsurilor Nervoase, x=intensitatea stimulului)

- **d) C. HIPERBOLICA:**

$$(x - a) \cdot (y - b) = k$$

- **Legea HILL**

- (Contractia Musculara, x=forta, y=velocitate contractie)

- **Legea ABBEY** (x=intensitate flash luminos, y=durata)

- **e) C. LOGISTICA:**

$$y = a \cdot x / (k + x)$$

- **MICHAELIS - MENTEN**

- Cinetica enzimatica: x=concentr.substrat, y=viteza de reactie

- **ARIENS** (Farmacodinamie: Curbe doza – raspuns: x=doza, y=efect)

- **Grafic uzual:**  $y = f(\log x)$  ---- sigmoida

## 5. CORELATII PENTRU VARIABLE ORDINALE

- **a. CORELATIA RANGURILOR**  
– *SPEARMAN “R”*
- **b. COEFICIENTUL DE CORELATIE KENDALL**  
– *Compararea a doua clasificari*

## 6. Alegerea analizei (I)

- Analiza univariata – 1 lot:
  - parametrii statistici – dupa tipul de variabila
- Analiza bivariata – 2 loturi:
  - Comparatie (diferențe) – teste statistice
    - Loturi pereche sau nepereche
    - Tipul de variabile
  - Asociere – analiza corelației
- Analiza multivariata



# 7. Erori uzuale

## 7.1. LACUNE POSIBILE IN PROIECTARE

- Populația țintă insuficient precizată
- Lipsa rigorii în definirea eșantioanelor
- Omiterea descrierii tehnicii de măsurare sau absența validării instrumentelor de măsură
- Prezentarea exhaustivă a datelor brute
- Prezentarea valorilor numai procentual sau numai în valori absolute
- Număr insuficient de parametri statistici
- Absența analizei erorilor și a datelor aberante

## 7.2. ERORI UZUALE LA INTERPRETARE

- Referința (numitorul)
  - Ex: carotid stroke - pregnancy
- Grupul de comparație
  - Factori asociați
- Vârsta
  - Rel. marital status – cancer death
- Urmărirea (follow-up)
- Comparația “like with like”
- Unități pentru eșantion (800 val pe 80 pers ?)
- Limite normale ( $\pm 2s$  = pt. Distrib. Normala)
- Teste de semnificație multiplă
- Eroarea Berkson (asocieri intamplatoare)

~ Sfârșit ~