

Parametri funcționali și umorali utilizați în clinică, pentru evaluarea stării de echilibru morfo-funcțional al organismului

1. Valori hematologice :

a. **Hematocrit (Ht) :** B : 43-49%

F : 36-46%

Copii : 39-44%

b. **Hemoglobină (Hb) :** B : 16 +/- 2g%

F : 14 +/- 2g %

Copii : 13g %

c. **Elemente sanguine**

- Hematii : B : 4,6-6,2 mil/mm³

F : 4,2-5,4 mil/mm³

- Hematia : ► diametru : 2-7,5μ

► suprafață : 3000 m² - de 1500 x s.c

- Capilarul : ► diametru : 5-20μ

► lungime : 2500 km

► suprafață : 6200m²

◇ Reticulocite – 0,8-1%

◇ Leucocite - 5000-10.000 /mm³

◇ Neutrofile nesegmentate < 3 %

◇ Neutrofile segmentate 60-70%

◇ Eozinofile : 1-5%

◇ Bazofile : < 1 %

◇ Limfocite : 20-30 % (mai crescute la copii)

- ◇ Monocyte : 2-6 %
- ◇ Trombocyte : ► 150.000 – 400.000/mm³
 - diametru : 2-4μ
 - durata de viață : 7 zile
- ◇ VSH : B : 3-10 mm/1h ; 5-18 mm/2h
F : 6-12 mm/1h ; 6-20 mm/2h
- Copii mici : 7-11 mm

2. Coagulare :

1. **Timp de sângerare** - 1-4 min. (Duke)
1-6 min. (Ivy)
2. **Timp de coagulare** - 6-17 min. (Lee-White)
3. **Timp parțial de tromboplastină (PTT)** 35-45 s.
4. **Timp de trombină** - 17-23 sec.
5. **Timp Quick** - 70-100%
6. **Timp de protrombină** - 15 sec.
7. **Timp reptilază** - 15 sec.
8. **Timp Howell** - 50s – 1min. 20s
9. **Fibrinogen** - 200-450 mg%
10. **Trombelastograma r** – timp de reacție – 7 min.
11. **k** – timp de formare a cheagului – 6 min.
12. **ma** – (elasticitate maximă a trombului) - 100

3. Valori umorale :

- ◇ **Osmolaritate** : $281-300 \text{ mosm} = 2(\text{Na} + \text{K}) + \frac{\text{Ureea}}{2,8} + \frac{\text{Glucoza}}{18}$
- ◇ **Glicemia** : $70-100 \text{ mg \%}$ ($3,9-6,6 \text{ mmol}$)
- ◇ **Proteinemia** : $6,6-8,7 \text{ g/100ml}$
- ◇ **Electroforeza** : ► albumina - $55-73\%$ ($53-65\%$)
 - α_1 - $1,4-4,5\%$ ($3-5\%$)
 - α_2 - $3,5-9,5\%$ ($7-9\%$)
 - β - $8,5-13\%$ ($10-13\%$)
 - γ - $13,5-22\%$ ($14-19\%$)
- ◇ **Imunelectroforeza** ► IgG – $1200 \mu\text{g/100ml}$
 - IgA – $140-420 \mu\text{g/100ml}$
 - IgM – $5-150 \mu\text{g/100ml}$
 - IgD – $3-40 \mu\text{g/100ml}$
 - IgE – $0,01-0,04 \mu\text{g/100ml}$
- ◇ **Creatinina** : B : $0,6-1,1 \text{ mg/100ml}$
F : $0,5-0,9 \text{ mg/100ml}$
- ◇ **Ureea** : $10-50 \text{ mg/100ml}$ ($2,5-6,64 \text{ mmol/l}$)
- ◇ **N-ureic** : $4,7-23,3 \text{ mg/100ml}$
- ◇ **Acid uric** B : $3,4 - 7 \text{ mg/100ml}$ ($119-357 \text{ mmol/l}$)
F : $2,4 - 5,7 \text{ mg/100ml}$

◇ **Lactatul** : 9-16 mg/100ml

◇ **Piruvatul** : 0,36-0,59 mg/100ml

◇ **Ionograma** : ► Na^+ = 132-148 mmol/l

► K^+ = 3,6-5,0 mmol/l

► Ca^{2+} = 2,4-2,8 mmol/l

► Cl^- = 97-107 mmol/l

► Mg^{++} = 0,66-0,9 mmol/l

► P. anorg. = 0,8-1,5 mmol/l

► Fe – B : 90-140 μg /100ml

F : 80-120 μg /100ml

4. Probe hepatice :

◇ **Fosfataza alcalină** : 1-2,5 UM ; 60-170U/l

◇ **Amilazemia** : 20-150 SE/100ml (200-2700u.i.)

◇ **Colinesteraza** : 1900-3800 mU/ml

◇ **LDH** (lactatdehidrogenaza) : 120-240 U/l

◇ **GPT** (glutamatpiruvattransaminaze) B : până la 17 U/l

F : până la 22 U/l

◇ **GOT** (glutamatoxalattransaminaze) B : până la 15 U/l

F : până la 18 U/l

◇ **GT** (glutamyl-transferaza) B : 4-18 U/l ; F : 6-28 U/l

- ◇ **LAP** (leucinaminopeptidaza) : 11-35 U/l
- ◇ **Bilirubina totală** : 0,3-1 mg%ml (1-17mmol/l)
- ◇ **Bilirubina directă** : 0,1-0,4 mg%ml (0,2-4,3mmol/l)
- ◇ **Urobilinogen** (urină) : 0,4 mg/24h
- ◇ **Urobilinogen** (scaun) : 40-280 mg/24h
- ◇ **Colesterolemia** 150-250 mg% (3,87-6,45mmol/l)

5. Examen de urină :

- ◇ **Cantitatea** : 1-1,5 l/24h
- ◇ **Greutatea specifică** : 1,016-1,021g/ml
- ◇ **Osmolaritatea** : 500 mosmol/l
- ◇ **Glucoza** : 0,11-0,83 mmol/l
- ◇ **Albumina** : 1,4 µmol/l
- ◇ **Hemoglobina** : -
- ◇ **Na+** : 128 mmol/l
- ◇ **K+** : 60 mmol/l
- ◇ **P. anorganic** : 16,1 mmol/l
- ◇ **Bilirubina** : 0,5 µmol/l
- ◇ **Porfobilinogen** : 4,4 µmol/l
- ◇ **Acid vanil mandelic** : 1,8-8,4 mg/24h
- ◇ **Adrenalina**: < 10 µg/24h **Noradrenalina** < 100µg/24h

6. Probe renale:

1. Clearance-ul cu creatinină

► B : 1,63-2,60 ml/s (110-152ml/min)

► F : 1,58-2,67 ml/s (101-130ml/min)

2. Clearance-ul cu uree : 1,25 +/- 20% ml/s

3. Clearance-ul cu insulină

► B : 2,7 +/- 0,23% ml/s

► F : 1,82 +/- 0,23% ml/s

4. Fluxul plasmatic renal (RPF)

5. Acidul para-aminohipuric (PAH)

► B : 10,9 +/- 2,72 % ml/s

► F : 9,86 +/- 2,55 % ml/s

6. Funcția de filtrare = GFR/GPF

► B : 17-21 %

► F : 17-23 %

$$\text{Clearence} = U_x \cdot V / P_x$$

unde : U_x = concentrația urinară în mg/ml

V = volumul urinar în ml/min

P_x = concentrația plasmatică în mg/ml

7. Ionogramă urinară :

- ▶ $\text{Na}^+ = 90\text{-}180 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{K}^+ = 50\text{-}100 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{Ca}^{++} = 2,5\text{-}5,0 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{Mg}^+ = 4\text{-}8 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{N}_4^+ = 37 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{Cl}^- = 100\text{-}200 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{P} = 25\text{-}50 \text{ mmol/l}$
- ▶ $\text{SO}_4\text{H} = 40\text{-}80 \text{ mmol/l}$
- ▶ Acizi organici = 25-50 mmol/l
- ▶ Ureea urinară = 20 g / l
- ▶ Acid uric = 60 mg% ; 2-7 mmol/l/24h

* Toate clearance-urile sunt corectate pe $1,75 \text{ m}^2$ suprafață corporeală.

* Diureza /24h (vârsta > 14 ani) : $1.000 - 1.600 \text{ ml/24h} = 1 \text{ ml/min.}$

8. Funcția renală

	Filtrare	Reabsorbție	Secreție	Excreție
Na+mEq	26000	25.850	-	150
K+ mEq	900	900	100	100
Cl⁻ mEq	18.000	17.000	-	150
Apa l	170 l	168,5 l	-	1,5l
Ureea	870	460	-	410
Ac.uric	50	49	4	5 moli
Creatinina	12	1	1	12 moli
Glucoza	800	800	-	0

7. LCR (lichid cefalorahidian):

- ◇ **Presiunea** : 7-18 cm H₂O
- ◇ **pH** : 7,29-7,33 ; 7,4-7,5
- ◇ **Greutatea specifică** : 1,006-1,008 g ml
- ◇ **Celule (limfocite)** : 1-4 /mm³
- ◇ **Glucoza** : 40-75 mg/100ml
- ◇ **Proteine** : 15-45 mg/100ml
- ◇ **Cl⁻** : 220-750 mg% (118-132 mEq/l)

8. Transportul oxigenului în sânge

Factori care cresc P_{50}*	Factori care scad P_{50}*
T↑	T↓
H+↑	H+↓
Concentrația de electroliți	PCO ₂
Concentrația de Hb ↑	Concentrația Hb ↓
Anomalii de Hb (congenit)	Concentrația de electroliți
Cortizon	Anomalii de Hb (congenit)
Aldosteron	CO-Hb
	Methemoglobina
Creșterea 2-3 DPG în hematii	Scăderea 2-3 DPG
Steroizii ↑	Steroizii ↓
Defecte enzimatice în eritrocit	Defecte enzimatice în eritrocit
Eritrocite îmbătrânite	Eritrocite îmbătrânite
Fosfați anorganici ↑	Fosfați anorganici ↓

* P_{50} = presiunea parțială a O₂ când 50% din Hb este legată de O₂ (la pH 7,4 și 37°C)

Sângele oferă țesutului 720cm³ O₂, din care sunt extrași 340 cm³.

La nivelul plămânului, Hb se încarcă cu O₂ datorită faptului că : ► PO₂ este de 100mmHg

► sângele devine mai alcalin pierzând CO₂

mmHg	Aer inspirat	Aer expirat	Aer alveolar	Sânge arterial	Sânge venos
O₂	159	116	10	100	40
Vol %	20,9	16	15	19,8	15,2
CO₂	0,3	28,5	40	40	46
Vol %	0,04	4,5	5,6	50	55

9. Parametrii respiratori

1. Mecanica : frecvența – 12-20 resp/min

VC (volumul curent) – 500ml

CV (capacitatea vitală) – 4500ml

VIR (volum inspirator de rezervă)- 3000ml

VER(volum inspirator de rezervă)- 1000ml

VR (volum rezidual) – 1200ml

Forța inspirativă – 20 cm H₂O

CPT (capacitatea pulmonară totală) = VIR +

VC + VER + VR

RFC (capacitatea reziduală funcțională)-

2200ml, 40% din CPT

Rezistența flux respirator < 3

Compliance-ul efectiv : 25-45 cm H₂O

2. Ventilația : PaCO₂ – 35-45mmHg

VD/VC : 0,2-0,4

VMM (volum maxim/min) : 100-150 l/m

VMM/CV > 1

VEMS – 75-85% din CV

V_{xrf}Ex (Peak Exp) – 0,3-0,4 l/m

3. Oxigenarea : PaO_2 : 60-90mmHg la FiO_2 0,21

PO_2 : 120-180mmHg la FiO_2 1

P (A-a) la FiO_2 0,21 5-15mmHg

P (A-a) $\text{O}_2/\text{PaO}_2 < 0,9$

Qsp/Qt : 5-6%

DO_2 (transport O_2) : 520-720 ml/m²

VO_2 (consum de O_2) : 100-180 ml/m²

O_2 Extr. : 22-30%

Modificările acido-bazice în tulburările metabolice și respiratorii					
	pH	PCO ₂	Bicarbonat actual	BE	Bicarbonat standard
Valori Normale	7,38-7,42	38-42	22-28 mmol/l	+/- 1 mmol/l	25-26 mmol/l
Acidoza respiratorie	↓	↑	↑	N	N
Alcaloza Respiratorie	↑	↓	↓	N	N
Acidoza metabolică	↓	N	↓	-	↓
Alcaloza metabolică	↑	N	↑	+	↑

4. Formule pentru corectarea acidozei metabolice :

a. Pentru administrarea de Bicarbonat de Na :

Deficitul de bază X 0,3 X Gr. corp kg = ml Bic. 8,4%

b. Pentru administrarea de THAM :

Deficitul de bază X Gr. corp kg = ml THAM 0,3 mol

* Bicarbonatul va fi evitat în insuficiența respiratorie din cauza retenției de Na.

* THAM-ul va fi evitat în insuficiența renală

5. Ventilația alveolară și a spațiului mort

Presiunea parțială a CO₂ expirată :

P Bar – 21 mmHg

$$\text{PE CO}_2 = \frac{\text{FE- CO}_2}{100}$$

P Bar = presiunea atmosferică

21 mmHg = presiunea apei la 22°C

FE-CO₂ = concentrația medie a CO₂-ului în aerul expirat

CO₂ alveolar = CO₂ din aerul expirat

VA X PaCO₂ = VC X PE- CO₂

unde : PaCO₂ = presiunea parțială a CO₂ alveolar

VC = volum curent

$PE- CO_2 =$ presiunea parțială a CO_2 din aerul expirat

$$VA/VC = PE- CO_2/Pa CO_2$$

$$VD = VC - VA$$

10. Parametri cardio-circulatori :

Valori normale la adulți :

a. **Debitul cardiac** : 7,17 +/- 0,49 l/min.

Debitul bătaie : 50-70 ml

Index cardiac debit cardiac / supraf. corp = 2,5-4 l/min/m²

Debit sanguin pe organe : ► creier 15%

► cord 5%

► rinichi 20%

► splanhne 30%

► mușchi-piele 20%

► țesut grăsos 5%

► alte 5%

b. Presiuni și rezistențe în circulația mare și mică

T.A. = 120/80 mmHg

P.sist – P.diast.

$$\begin{aligned} \text{T.A.medie(MAP)} &= \text{Pres.diast.} + \frac{\text{P.sist} - \text{P.diast.}}{3} \\ &= 70-105\text{mmHg} \end{aligned}$$

◇ **PVC** (presiunea venoasă centrală) : 0-8 cm H₂O

◇ **P.atriul drept (RAP)** : 0-4 mmHg

◇ **P. ventriculară dr. (RPV)** : 25/0-4mmHg (sist./diast)

◇ **P.arterei pulmonare (PAP)** : 25/10mmHg (sist./diast)

◇ **P. capilară pulmonară (PCWP)** : 5-12mmHg

◇ **P. atriu stâng (LAP)** : 0-7 mmHg

◇ **P. ventricul stâng (LVP)** : 120/0-4mmHg (sist./diast)

◇ **Rezistența pulmonară (PVR)** : $(\text{PAP} - \text{PCWP}) \times \frac{80}{\text{debit cardiac}} = 150-250 \text{ dyn.s.cm}^{-5}$

◇ **Rezistența periferică (TPR)** : $(\text{MAP} - \text{PVC}) \times \frac{80}{\text{debit cardiac}} = 900-1400 \text{ dyn.s.cm}^{-5}$

c. Șuntul stânga-dreapta = raportul dintre volumul șuntat și debitul cardiac

$$Q_s/Q_t = \frac{C_{CO_2} - C_{aO_2m}}{C_{CO_2} - C_{vO_2}}$$

CCO_2 = conținutul de oxigen din capilarul pulmonar

CaO_2 = conținutul de oxigen arterial

CvO_2 = conținutul de oxigen în sistemul venos

***! Modificările parametrilor hemodinamici în diferite
tulburări hemodinamice***

	Volum bătaie	Debit card.	Contracta- bilitate	Puls	Rezist. perif	T.A	Volemie	Util.O ₂	P.sang coron.
Insuf. miocard.	↑↓	(↓)	↓	↑	↑	=	↑	↑	=
Insuf. coronar.	↓	(↓)	↓	↑	↑	=	↑	↑	↓
Tulb. de Ritm	↓	(↓)	↓	↑↓	↑	=	↑	↑	=
HTA	↑	(↑)	↓	=	↑	↑	=	↑	=
Șoc	↓	↓	(↓)	↑	↑	↓	↓	↑	=

Volumul sanguin în %din greutate

sexul	normal	astenic	picnic	atlet
B	7%	6,5%	6%	7,5%
F	6,5%	6%	5,5%	7%

