

ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS ESPECIAIS

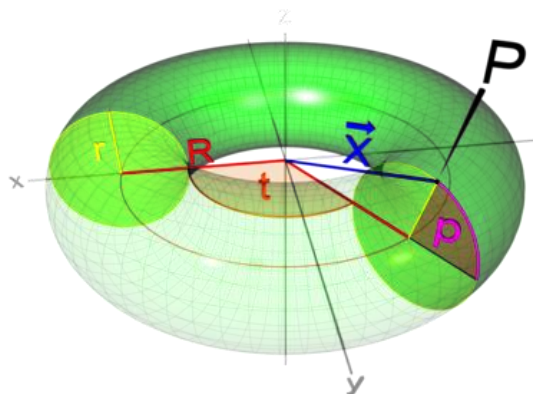
ÍNDICES ERITROCITÁRIOS

Sinonímia:

- DGM = Diâmetro Globular Médio.
EGM = Espessura Globular Média.
SGM = Superfície Globular Média.
PEGM = Peso Específico Globular Médio.
MGM = Massa Globular Média.
AGM = Água Globular Média.
NMHb/G = Número Médio de Moléculas de Hemoglobina/Glóbulo.

Fisiologia:

A hemácia é uma célula anucleada com um formato geométrico característico formado por um toro que envolve, em seu centro, um fino disco bicôncavo. O toro contém principalmente a hemoglobina com a finalidade de transportar gases: CO_2 das células para os pulmões e O_2 dos pulmões para as células. Já a função do disco bicôncavo central é funcionar como se fossem duas membranas de uma câmara aneróide para regular a osmolalidade intracelular com a extracelular, aumentando ou diminuindo seu VCM – Volume Corpuscular Médio, principalmente para enfrentar as alterações plasmáticas de Sódio, Glicose e Ureia.



Toro

Pelo seu formato peculiar, é a única célula que pode “dobrar-se” assumindo uma figura elíptica terminando na de um fuso a fim de conseguir passar por capilares com um diâmetro interno de até aproximadamente $5 \mu\text{m}$. Durante essa “dobra” a hemoglobina contida no toro se desloca parcialmente para o disco bicôncavo central para permitir a deformação.

Material Biológico:

Sangue total com EDTA.

Coleta:

3,0 ml de sangue total.

Armazenamento:

Refrigerar entre $+4$ a $+8^\circ\text{C}$

Exames Afins:

Eritrograma. RDW. Índice de anisocitose. Reticulócitos.

Valor Normal:

Para maiores de 16 anos:

DGM _{toro}	7,62 a 7,90 µm
DGM _{esf}	6,38 a 6,63 µm
VCM	82,00 a 92,00 fl
VM _{toro}	76,10 a 85,85 fl
VM _{cen}	5,90 a 6,15 fl
EGM _{toro}	2,44 a 2,55 µm
EGM _{cen}	0,99 a 1,01 µm
SGM _{tot}	127,93 a 138,17 µm ²
SGM _{toro}	124,75 a 134,65 µm ²
SGM _{cen}	11,79 a 12,31 µm ²
PEGM	1,094 a 1,101
MGM	89,71 a 101,29 pg
AGM	57,90 a 64,86 pg
NMHb/G	135 a 155 moléculas Hb/glóbulo

Interferentes:

Hemólise, lipemia, crioaglutininas, microcoágulos.

Método:

FÓRMULAS:

DIÂMETRO GLOBULAR MÉDIO:

Hemácia com geometria de toro:

$$DGM = \frac{\text{Log}(0,29974 \times VCM)}{0,1824}$$

DGM = Diâmetro Globular Médio em µm

Log = Logaritmo decimal

VCM = Volume Corpuscular Médio em fl

Hemácia com geometria esférica:

$$DGM = 2 \times \sqrt[2]{\frac{SGM}{4 \times \pi}}$$

DGM = Diâmetro Globular Médio em µm

SGM = Superfície Globular Média em µm²

π = 3,14159...

VOLUME MÉDIO DO TORO:

$$VM_{toro} = \pi^2 \times r^2 \times [DGM - (2 \times r)]$$

VM_{toro} = Volume Médio do Toro da Hemácia em fl

π = 3,14159...

r = Raio do Toro ou metade da EGM_{toro} em µm

DGM = Diâmetro Globular Médio em µm

VOLUME MÉDIO DO CENTRO:

$$VM_{cen} = \pi \times h \times \left[\frac{DGM - (4 \times r)}{2} \right]^2$$

VM_{cen} = Volume Médio do Centro da Hemácia em fl
 π = 3,14159...
 h = Altura do Cilindro do Centro da Hemácia em μm (pode ser considerado 1,000 μm)
 DGM = Diâmetro Globular Médio em μm
 r = Raio do Toro ou metade da EGM_{toro} em μm

VOLUME CORPUSCULAR MÉDIO:

$$VCM = VM_{toro} + VM_{cen}$$

VCM = Volume Corpuscular Médio em fl
 VM_{toro} = Volume Médio do Toro da Hemácia em fl
 VM_{cen} = Volume Médio do Centro da Hemácia em fl

ESPESSURA GLOBULAR MÉDIA DO TORO:

$$EGM_{toro} = 2 \times r$$

EGM_{toro} = Espessura Globular Média do Toro em μm
 r = Raio do Toro em μm

SUPERFÍCIE MÉDIA DO TORO:

$$SM_{toro} = 2 \times \pi^2 \times r \times [DGM - (2 \times r)]$$

SM_{toro} = Superfície Média do Toro em μm^2
 π = 3,14159...
 r = Raio do Toro ou metade da EGM_{toro} em μm
 DGM = Diâmetro Globular Médio em μm

SUPERFÍCIE MÉDIA DO CENTRO:

$$SM_{cen} = 2 \times \pi \times r^2$$

SM_{cen} = Superfície Média do Cilindro do Centro da Hemácia em μm^2
 π = 3,14159...
 r = Raio do Toro ou metade da EGM_{toro} em μm

SUPERFÍCIE MÉDIA DA LATERAL DO CENTRO:

$$SM_{lat} = 2 \times \pi \times r \times h$$

SM_{lat} = Superfície Média Lateral do Cilindro do Centro da Hemácia em μm^2
 π = 3,14159...
 r = Raio do Toro ou metade da EGM_{toro} em μm
 h = Altura do Cilindro do Centro da Hemácia

em μm (pode ser considerado 1,000 μm)

SUPERFÍCIE GLOBULAR MÉDIA:

$$SGM = SM_{\text{toro}} + SM_{\text{cen}} - SM_{\text{lat}}$$

- SGM = Superfície Globular Média em μm^2
SM_{toro} = Superfície Média do Toro em μm^2
SM_{cen} = Superfície Média do Cilindro do Centro da Hemácia em μm^2
SM_{lat} = Superfície Média Lateral do Cilindro do Centro da Hemácia em μm^2

PESO ESPECÍFICO GLOBULAR MÉDIO:

$$PEGM = \frac{CHCM \times (33,4 - Pt)}{12590} + \frac{Pt}{371,4} + 1,007$$

- PEGM = Densidade ou Peso Específico Globular Médio em g/cm^3
CHCM = Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média em g/dl
Pt = Proteínas totais do soro em g/dl

MASSA GLOBULAR MÉDIA:

$$MGM = PEGM \times VCM$$

- MGM = Massa Globular Média em pg
PEGM = Densidade ou Peso Específico Globular Médio g/cm^3
VCM = Volume Corpuscular Médio em fl

ÁGUA GLOBULAR MÉDIA:

$$AGM = MGM - HCM - (0,03664 \times SGM)$$

- AGM = Água Globular Média em fl
MGM = Massa Globular Média em pg
HCM = Hemoglobina Corpuscular Média em pg
SGM = Superfície Globular Média em μm^2
0,03664 = Peso da membrana eritrocitária em $\text{pg}/\mu\text{m}^2$

Nº MÉDIO DE MOLÉCULAS DE Hb/GLÓBULO:

$$NMHbG = \frac{HCM}{0,2000064}$$

- NMHbG = Número Médio de Moléculas de Hemoglobina por Glóbulo
HCM = Hemoglobina Corpuscular Média em pg
0,2000064 = Peso de 1 molécula de

Hemoglobina em pg

Interpretação:

As informações fornecidas por esses índices têm aplicação em estudos científicos especiais da série vermelha e em controle de qualidade automatizado.

ECTACITOMETRIA = avaliação da deformabilidade eritrocitária

O estudo da deformabilidade eritrocitária é efetuada num aparelho chamado **ectacitômetro**, geralmente de marca LORCA onde ela pode ser detectada pela imagem de difração produzida pela passagem de um feixe de raio laser através de uma suspensão de hemácias colocada num viscosímetro e submetida a uma força de cisalhamento - *shear stress* -.

A análise da imagem permite medir a deformabilidade hemática diante de uma certa força aplicada.

Quando em repouso, as hemácias apresentam uma difração circular. À medida que uma força é aplicada à suspensão de hemácias, estas vão se tornando elípticas, com orientação paralela ao fluxo gerado. A deformação produzida é então medida, gerando um **Índice de Deformabilidade (ID)** ou **Índice de Elongação (IE)**.

A ectacitometria permite o estudo dos eritrócitos em diferentes condições de tonicidade, quando associada a um gradiente de osmolalidade (fisiológica de 290 mOsm/l, hipo ou hiperosmolal). É um método que analisa os diversos determinantes da deformabilidade eritrocitária: a relação área superficial *versus* volume celular, a geometria, a densidade eritrocitária e a membrana eritrocitária.

Diminuição da deformabilidade eritrocitária: esferocitose hereditária, eliptocitose hereditária.

Aumento da deformabilidade eritrocitária: estomatocitose hereditária (xerocitose).

Sitiografia:

E-mail do autor: ciriades@yahoo.com

http://www.institutofleury.org.br/site/calandra.nsf/0/068E7D8CAF65F45903256E7F0045A75D?opendocument&pub=T&proj=site_instituto&gen=dg_eventos