

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO SANGUE NOS VERTEBRADOS

### I — Determinação do Tamanho dos Glóbulos Vermelhos em Alguns Vertebrados

Jorge Honorio Mittelstaedt Brito \*

#### INTRODUÇÃO

E' nossa intenção, com o presente trabalho, iniciarmos uma série de publicações que dizem respeito ao estudo do sangue nos vertebrados. Não só o grande número de espécies animais existentes, como também a variedade de elementos a serem considerados no estudo do sangue, justificam plenamente a fragmentação do assunto em partes, as quais procuraremos apresentar em comunicações sucessivas.

Os glóbulos vermelhos são os elementos figurados do sangue encarregados de conduzir o oxigênio até à intimidade dos tecidos, bem como transportar o dióxido de

carbono que deve ser eliminado. Esta função somente pode ser cumprida, graças à hemoglobina que contém.

Se observarmos o aspeto morfológico destes elementos figurados nas várias espécies animais, notamos, logo a ausência de núcleo nos glóbulos vermelhos dos mamíferos, ao passo que nas aves, répteis, anfíbios e peixes estes elementos são nucleados.

Justamente por este fato, GLIESCH (1) prefere denominá-los de hemácias quando anucleados, e eritrócitos quando possuem núcleo.

Para LEVI (2), HOUSSAY (3) e BEST-TAYLOR (4), a forma e o tamanho dos glóbulos vermelhos

---

\* Docente-Livre de Histologia

está intimamente relacionada à sua função de possibilitar o intercâmbio gasoso entre o organismo e o meio. Assim sendo, encontramos, desde a forma ovalada dos eritrócitos em algumas espécies até a forma de disco bicôncavo que mais se presta à função a que se destina. A forma de disco bicôncavo oferece um máximo de superfície com um mínimo de massa.

As hemácias dos mamíferos são as que melhor cumprem a sua função de intercâmbio respiratório, por serem desprovidas de núcleo, pequenas e de forma bicôncava.

Para HOUSSAY (3), as hemácias consomem muito menos oxigênio do que os eritrócitos, visto serem desprovidas de núcleo.

Ainda este mesmo autor nos diz que «apesar das diferenças de tamanho de concentração dos eritrócitos e da variável concentração de hemoglobina no sangue, a quantidade de hemoglobina por micra quadrada de superfície da hemácia é um valor quase constante em todos os mamíferos e próximo de  $32 \times 14^{-14}$ ».

O tamanho das hemácias e eritrócitos é variável segundo a espécie animal, mas é constante para os animais de uma mesma espécie.

Assim, HINDAWY (5), examinando 400 cães e selecionando 74 animais considerados normais, determinou o diâmetro das hemácias entre os limites de 6,9 a 8,0 micra.

Na tabela de SCHAFFER (6) encontramos um diâmetro médio de 6,9 micra para as hemácias do coelho e de  $15,7 \times 9,1$  micra para o eritrócito do lagarto.

Segundo FARRIS e GRIFFITH

(7), a hemácia do rato albino apresenta um diâmetro médio de 6,3 micra.

Estes valores nem sempre são perfeitamente concorrentes para todos os autores estudiosos do assunto. Devido à discordância de valores apresentados pelos vários autores, e, principalmente pela ausência de indicações a respeito do número de medições feitas para chegar ao valor médio apresentado, é que nos propuzemos a realizar uma série de medições, visando a determinação do tamanho dos glóbulos vermelhos em alguns vertebrados.

### Material e método

No presente trabalho, utilizamos esfregaços de sangue colhidos de alguns mamíferos e répteis. Entre os mamíferos, obtivemos amostras de sangue de cão, rato albino, e coelho. Os répteis usados foram o jacaré e a tartaruga.

No cão o sangue foi extraído por punção da veia safena externa; no rato albino, da veia caudal; no coelho, por punção cardíaca; nos répteis, jacaré e tartaruga, foi obtido sangue periférico por incisão na região do pescoço.

Os esfregaços, em número de dez para cada animal, foram realizados pela técnica corrente, descrita por VARELA (8).

O método de coloração empregado foi o panóptico de Pappenheim, apresentado por BESSIS (9).

Para as medições que efetuamos, com o objetivo de determinarmos o diâmetro dos glóbulos vermelhos no sangue dos vertebrados anterior-

mente citados, adaptamos ao microscópio uma ocular micrométrica de parafuso Leitz-Wetzlar, para medições exatas.

Os esfregaços, no seu conjunto, foram examinados com aumento de 100 diâmetro, afim de verificarmos a distribuição dos elementos figurados do sangue.

Assim, escolhemos, de uma série de 10 lâminas, aquele esfregaço que apresentava melhor distribuição dos elementos, e no qual efetuamos as medições.

Nestas medições tivemos o cuidado de desprezar os elementos mais da periferia dos respectivos esfregaços.

#### Resultados obtidos.

Para cada animal, selecionado o

A — Determinação do tamanho dos glóbulos vermelhos no sangue do rato albino.

| Nº | Leitura  | Difer. | Diâmetro em milímetros | Diâmetro em micra. |
|----|----------|--------|------------------------|--------------------|
| 1  | 848-662  | 186    | 0,00744                | 7,4                |
| 2  | 867-670  | 197    | 0,00788                | 7,9                |
| 3  | 715-506  | 209    | 0,00836                | 8,4                |
| 4  | 1010-837 | 173    | 0,00692                | 6,9                |
| 5  | 968-757  | 211    | 0,00844                | 8,4                |
| 6  | 905-691  | 214    | 0,00856                | 8,6                |
| 7  | 526-310  | 216    | 0,00864                | 8,6                |
| 8  | 895-689  | 206    | 0,00824                | 8,2                |
| 9  | 1040-828 | 212    | 0,00848                | 8,5                |
| 10 | 674-468  | 206    | 0,00824                | 8,2                |

B — Determinação do tamanho dos glóbulos vermelhos no sangue do coelho.

melhor esfregaço, efetuamos as medições relativas a dez glóbulos vermelhos, cujos resultados obtidos estão expressos nas tabelas que apresentamos a seguir.

Nestas medições, conforme podemos verificar nas tabelas a seguir apresentadas, obtivemos um valor em milímetros, resultado da multiplicação da diferença das leituras na ocular micrométrica pelo coeficiente do aparelho (0,004) e pelo aumento oferecido pela objetiva do microscópio. Como podemos verificar, na transformação dos valores em milímetros para micra, procedemos a um arredondamento do resultado na ordem do centésimo de milímetro, quando este for igual ou maior do que 6.

| Nº | Leitura  | Difer. | Diâmetro em milímetros | Diâmetro em micra. |
|----|----------|--------|------------------------|--------------------|
| 1  | 719-532  | 187    | 0,00748                | 7,5                |
| 2  | 812-616  | 196    | 0,00784                | 7,8                |
| 3  | 489-285  | 204    | 0,00816                | 8,2                |
| 4  | 412-221  | 191    | 0,00764                | 7,6                |
| 5  | 1037-843 | 194    | 0,00776                | 7,8                |
| 6  | 719-527  | 192    | 0,00768                | 7,7                |
| 7  | 587-389  | 198    | 0,00792                | 7,9                |
| 8  | 815-624  | 191    | 0,00764                | 7,6                |
| 9  | 568-379  | 189    | 0,00756                | 7,6                |
| 10 | 292-096  | 196    | 0,00784                | 7,8                |

C — Determinação do tamanho dos glóbulos vermelhos no sangue de cão.

| Nº | Leitura | Difer. | Diâmetro em milímetros | Diâmetro em micra. |
|----|---------|--------|------------------------|--------------------|
| 1  | 865-673 | 192    | 0,00768                | 7,7                |
| 2  | 709-482 | 217    | 0,00868                | 8,7                |
| 3  | 746-537 | 209    | 0,00836                | 8,4                |
| 4  | 664-442 | 222    | 0,00888                | 8,9                |
| 5  | 660-437 | 223    | 0,00892                | 8,9                |
| 6  | 884-660 | 224    | 0,00896                | 9,0                |
| 7  | 764-547 | 217    | 0,00868                | 8,7                |
| 8  | 442-219 | 223    | 0,00892                | 8,9                |
| 9  | 672-455 | 217    | 0,00868                | 8,7                |
| 10 | 936-708 | 228    | 0,00912                | 9,1                |

**D — Determinação do tamanho dos glóbulos vermelhos no sangue de tartaruga.**

| N° | Leituras | Difer. | Diâmetro em milímetros | Diâmetro em micra. |    |
|----|----------|--------|------------------------|--------------------|----|
| 1  | 846-368  | 478    | 0,01912                | 19,1               | D  |
|    | 665-368  | 297    | 0,01188                | 11,9               | d  |
|    | 565-453  | 112    | 0,00448                | 4,5                | dN |
| 2  | 752-320  | 432    | 0,01728                | 17,3               | D  |
|    | 860-572  | 288    | 0,01152                | 11,5               | d  |
|    | 605-470  | 135    | 0,00540                | 5,4                | dN |
| 3  | 735-278  | 457    | 0,01828                | 18,3               | D  |
|    | 458-145  | 313    | 0,01252                | 12,5               | d  |
|    | 370-250  | 120    | 0,00480                | 4,8                | dN |
| 4  | 919-436  | 483    | 0,01932                | 19,3               | D  |
|    | 661-315  | 346    | 0,01384                | 13,8               | d  |
|    | 738-588  | 150    | 0,00620                | 6,2                | dN |
| 5  | 730-313  | 415    | 0,01660                | 16,6               | D  |
|    | 829-520  | 309    | 0,01236                | 12,4               | d  |
|    | 589-466  | 123    | 0,00492                | 4,9                | dN |
| 6  | 701-215  | 386    | 0,01744                | 17,4               | D  |
|    | 969-620  | 349    | 0,01396                | 14,0               | d  |
|    | 878-693  | 185    | 0,00740                | 7,4                | dN |
| 7  | 898-420  | 478    | 0,01912                | 19,1               | D  |
|    | 1093-745 | 348    | 0,01392                | 13,9               | d  |
|    | 723-560  | 163    | 0,00652                | 6,5                | dN |
| 8  | 793-305  | 488    | 0,01952                | 19,5               | D  |
|    | 750-412  | 338    | 0,01352                | 13,5               | d  |
|    | 601-440  | 161    | 0,00644                | 6,4                | dN |
| 9  | 943-446  | 497    | 0,01988                | 19,9               | D  |
|    | 675-344  | 331    | 0,01324                | 13,2               | d  |
|    | 763-598  | 165    | 0,00660                | 6,6                | dN |
| 10 | 1010-529 | 481    | 0,01924                | 19,2               | D  |
|    | 938-579  | 359    | 0,01436                | 14,4               | d  |
|    | 838-678  | 160    | 0,00640                | 6,4                | dN |

**Legenda** D = diâmetro maior  
d = diâmetro menor  
dN = diâmetro do núcleo.

E — Determinação do tamanho dos glóbulos vermelhos no sangue de jacaré.

| Nº | Leituras | Difer. | Diâmetro em milímetros | Diâmetro em micra. |    |
|----|----------|--------|------------------------|--------------------|----|
| 1  | 1120-580 | 540    | 0,02160                | 21,6               | D  |
|    | 587-312  | 275    | 0,01100                | 11,0               | d  |
|    | 480-393  | 87     | 0,00348                | 3,5                | dN |
| 2  | 878-332  | 546    | 0,02184                | 21,8               | D  |
|    | 645-320  | 325    | 0,01300                | 13,0               | d  |
|    | 712-561  | 151    | 0,00604                | 6,0                | dN |
| 3  | 893-415  | 478    | 0,01912                | 19,1               | D  |
|    | 812-536  | 276    | 0,01104                | 11,0               | d  |
|    | 725-626  | 99     | 0,00396                | 4,0                | dN |
| 4  | 892-350  | 542    | 0,02168                | 21,7               | D  |
|    | 595-294  | 301    | 0,01204                | 12,0               | d  |
|    | 708-545  | 163    | 0,00652                | 6,5                | dN |
| 5  | 979-480  | 499    | 0,01996                | 20,0               | D  |
|    | 1009-732 | 277    | 0,01108                | 11,1               | d  |
|    | 813-658  | 155    | 0,00620                | 6,2                | dN |
| 6  | 1033-462 | 571    | 0,02284                | 22,8               | D  |
|    | 845-569  | 276    | 0,01104                | 11,0               | d  |
|    | 799-657  | 142    | 0,00568                | 5,7                | dN |
| 7  | 1032-539 | 493    | 0,01972                | 19,7               | D  |
|    | 678-397  | 281    | 0,01124                | 11,2               | d  |
|    | 855-713  | 142    | 0,00568                | 5,7                | dN |
| 8  | 729-218  | 511    | 0,02044                | 20,4               | D  |
|    | 865-563  | 302    | 0,01208                | 12,1               | d  |
|    | 554-385  | 169    | 0,00676                | 8,6                | dN |
| 9  | 965-468  | 497    | 0,01988                | 19,9               | D  |
|    | 516-253  | 263    | 0,01052                | 10,5               | d  |
|    | 449-342  | 107    | 0,00428                | 4,3                | dN |
| 10 | 895-434  | 461    | 0,01844                | 18,4               | D  |
|    | 756-508  | 248    | 0,00992                | 9,9                | d  |
|    | 738-595  | 143    | 0,00572                | 5,7                | dN |

Legenda D = diâmetro maior  
d = diâmetro menor  
dN = diâmetro do núcleo.

## CONCLUSÕES

A observação dos dados apresentados nas tabelas, nos permitem concluir o seguinte:

- 1 — O diâmetro das hemácias no sangue do rato albino variaram dentro dos limites de 6,9 a 8,6 micra, apresentando um valor médio de 8,1 micra.
- 2 — Os valores encontrados para o diâmetro das hemácias no sangue de coelho foram de 7,5 a 8,2 micra, com um diâmetro médio de 7,7 micra.
- 3 — As hemácias do cão tiveram seu diâmetro situado dentro dos limites de 7,7 a 9,1 micra, com um diâmetro médio de 8,7 micra.
- 4 — Para os eritrócitos da tartaruga encontramos os seguintes valores: diâmetro maior médio de 18,5 micra; diâmetro menor médio de 13,1 micra; diâmetro médio do núcleo igual à 5,9 micra.
- 5 — Para os eritrócitos do jacaré, encontramos os seguintes valores: diâmetro maior médio de 20,5 micra; diâmetro menor médio de 11,3 micra e diâmetro médio do núcleo igual a 5,4 micra.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — GLIESCH, R. Curso Geral de Zoologia. Editora Globo. Porto Alegre, 1940.
- 2 — LEVI, G. Tratado de Histologia. 2a. edição. Editorial Labor S. A. Barcelona, 1941.
- 3 — HOUSSAY, B. A. et al. Fisiologia Humana. 2a. edição brasileira. Livraria Editora Guanaabara, Koogan S. A. Rio, 1956.
- 4 — BEST — TAYLOR. As Bases Fisiológicas da Prática Médica. 2a. edição brasileira. Editorial Labor S. A., 1945.
- 5 — HINDAWY, M. R. Studies on the blood of dogs. I — The blood picture in normal dogs. Vet. Journal, 104:49-63, 1948.
- 6 — SCHAEFFER, apud LEVI, G. (2)
- 7 — FARRIS, E. J. and GRIFFITH, J. Q.: The Rat in Laboratory Investigation; 2th edition; J. B. Lippincott Company, Philadelphia.
- 8 — VARELA, M. E. Fundamentos de la Hematologia; El Ateneu, Buenos Aires, 1950.
- 9 — BESSIS