



## O CICLO DO ERITRÓCITO

Rassan Dyego Romão Silva  
Faculdade Alfredo Nasser – Aparecida de Goiânia – GO – Brasil  
rassandyego@hotmail.com  
Orientador: Amarildo Lemos Dias de Moura

**RESUMO:** Os eritrócitos são discos bicôncavos, tendo como principal função o transporte de oxigênio para tecidos e do dióxido de carbono, produzido pelo metabolismo tecidual, para os pulmões. O objetivo desse trabalho é fazer uma apresentação morfo-funcional do eritrócito, descrever o seu ciclo e mostrar qual a sua importância biológica. O estudo foi feito por meio de uma revisão bibliográfica, através de uma abordagem metodológica por método exploratório qualitativo. A coleta de dados para este trabalho foi realizada na biblioteca da Faculdade Alfredo Nasser, localizada na cidade de Aparecida de Goiânia – GO.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eritrócito; Eritropoese; Hemoglobina.

### INTRODUÇÃO

Os eritrócitos são discos bicôncavos, tendo como principal função o transporte de oxigênio para tecidos e do dióxido de carbono, produzido pelo metabolismo tecidual, para os pulmões. Sua fonte de energia é a glicose, que passa facilmente através de sua membrana, controlada, entretanto, pela diferença de concentração entre os meios intra e extra-celulares.

O objetivo desse trabalho é fazer uma apresentação morfo-funcional do eritrócito, descrever o seu ciclo e mostrar qual a sua importância biológica.

### METODOLOGIA

O estudo foi feito por meio de uma revisão bibliográfica, através de uma abordagem metodológica por método exploratório qualitativo.

### RESULTADOS

Os eritrócitos são discos bicôncavos, com diâmetro de 7 a 8 micrômetros. Sua membrana plasmática é ao mesmo tempo resistente e flexível, o que lhe permite sofrer deformações sem rompimentos à medida que se comprimem pelos capilares estreitos da rede vascular.

São estruturas extremamente especializadas para sua função de transporte de oxigênio e dióxido de carbono. Como não possuem núcleo na circulação sanguínea, todo o seu espaço interno está disponível para o transporte dos gases, sendo também desprovidos de mitocôndrias, gerando, desta forma, ATP via anaerobiose, ou seja, não consomem qualquer fração do oxigênio que transportam.

O processo de sua formação é conhecido como eritropoese, um fenômeno no qual ocorrem diversas fases, sendo elas: síntese do DNA e mecanismos de transcrição/tradução, síntese de hemoglobina com incorporação de átomos de ferro, excisão nuclear e perda de organelas para dar como produto final o glóbulo vermelho, com reservas energéticas para uma vida média útil e funcional de 120 dias.

Na medula óssea, a eritropoese normalmente se faz pela diferenciação da stem cell ou célula tronco em célula da linhagem eritrocitária, o proeritroblasto, que pela ação de fatores bioquímicos específicos se diferencia nas seguintes células: eritroblasto basófilo, eritroblasto policromatófilo, eritroblasto ortocromático e reticulócito, que é liberado para a circulação sanguínea periférica. Depois de 24 a 48 horas após perder os resquícios de material genético, passa a ter o nome de eritrócito, hemácia ou glóbulo vermelho.

Alguns fatores já conhecidos interferem nas várias fases da eritropoese. Entre os mais importantes estão: a eritropoietina, a vitamina B12, os folatos e o ferro.

A eritropoietina (EPO) é um hormônio glicoprotéico que regula a proliferação e a diferenciação das células progenitoras hematopoiéticas na medula óssea. Ela interage com receptores específicos existentes em diferentes tipos celulares. Durante a vida fetal a EPO é produzida principalmente pelo fígado e após o nascimento, pelas células peritubulares dos rins, onde a hipóxia é o maior estímulo para a produção da mesma. Além dos rins, 10% de EPO é produzida por células hepáticas e macrófagos da medula óssea.

Esse hormônio glicoproteico atua sobre a eritropoese de modo complexo, através da estimulação na proliferação de células indiferenciadas medulares, produzindo maior número de mitoses dessas células; da estimulação do

amadurecimento das células indiferenciadas de onde surgem os primeiros eritroblastos, denominados proeritroblastos, e os eritroblastos basófilos; da estimulação na síntese da hemoglobina; e do aumento na taxa de reticulócitos no sangue.

A estrutura química da vitamina B12 é semelhante à estrutura da porção heme da hemoglobina. Possui um anel de protoporfirina ligado a um nucleotídeo.

Como a vitamina B12 é necessária na síntese do ácido desoxirribonucleico (DNA), a sua deficiência resulta numa síntese defeituosa do mesmo, com formação de células de grande tamanho, os megaloblastos, com núcleos imaturos apresentando cromatina nuclear frouxa, além de citoplasma com quantidade insuficiente de hemoglobina.

Chamam-se folatos e ácido fólico a um grupo de compostos complexos que têm em comum a pteridina, o ácido para-aminobenzóico e um número variado de ácido glutâmico. A deficiência desses ácidos resulta, portanto, numa síntese anormal das proteínas nucleares, que causa alteração na formação e divisão celular, e diminuição na formação das células eritrocitárias.

O ferro apresenta duas valências livres que se ligam ao oxigênio para o seu transporte até os tecidos, no mecanismo de oxigenação, que é a função principal da hemoglobina.

A hemoglobina tem a função primordial de carrear oxigênio para os diversos tecidos do organismo. Sua síntese ocorre precocemente na mitocôndria das células da linhagem vermelha, iniciando-se na fase de pró-eritroblasto e perpetuando-se até a formação do reticulócito. Esta hemoproteína é uma macromolécula constituída por 4 cadeias polipeptídicas denominadas globinas, cada uma combinada a uma porção heme. O heme é uma molécula formada por quatro anéis aromáticos com um átomo de ferro no centro, no seu estado de íon ferroso ( $Fe^{2+}$ ), capaz de ligar reversivelmente ao oxigênio.

Os macrófagos no baço, no fígado ou na medula óssea vermelha fagocitam os eritrócitos rompidos e gastos. As frações globina e heme da hemoglobina são separadas. A globina é decomposta em aminoácidos, que serão reutilizados para sintetizar novas proteínas. O ferro é removido da fração heme na forma  $Fe^{3+}$ , que se associa à proteína plasmática transferrina, um transportador de  $Fe^{3+}$  na corrente sanguínea. Nas fibras musculares, nas células hepáticas e nos macrófagos do baço e do fígado, o  $Fe^{3+}$  se solta da transferrina e se fixa a uma proteína de

armazenamento de ferro chamada de ferritina. Quando liberado de seus locais de armazenamento ou quando absorvido pelo trato gastrointestinal, o  $\text{Fe}^{3+}$  volta a se ligar à transferrina. O complexo  $\text{Fe}^{3+}$  - transferrina é, então, carregado para a medula óssea, na qual as células precursoras dos eritrócitos o captam, por meio de endocitose mediada pelo receptor, para ser usado na síntese de hemoglobina. O ferro é necessário para a fração heme da molécula de hemoglobina, enquanto os aminoácidos são necessários para a fração globina. A vitamina B12 também é necessária para a síntese da hemoglobina. A eritropoese, na medula óssea vermelha, promove a produção de eritrócitos, que entram na circulação. Quando o ferro é removido do heme, a fração “não-férrica” do heme é convertida em biliverdina, um pigmento amarelo-alaranjado, que posteriormente é reduzida enzimaticamente à bilirrubina indireta ou não conjugada, um pigmento amarelado lipossolúvel. Esta é transportada pela albumina no sangue para o fígado, que faz sua conjugação à uma molécula de ácido glicurônico, tornando-a hidrossolúvel, a bilirrubina direta ou conjugada, sendo então liberada para os canalículos biliares, entrando na composição da bile. Posteriormente seguirá pelo trato intestinal, aonde enzimas da mucosa e bactérias convertem a bilirrubina direta nos chamados pigmentos biliares, sendo eles o urobilinogênio e o estercobilinogênio. Parte do urobilinogênio é reabsorvida de volta para o sangue, convertida em um pigmento amarelo chamado de urobilina e excretada na urina. A maior parte do urobilinogênio assim como o estercobilinogênio é excretada nas fezes, na forma de um pigmento marrom, que dá às fezes sua coloração característica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se concluir que os eritrócitos são extremamente especializados para a sua função de transporte de gases, desde a sua conformação estrutural, seu conteúdo e distribuição hemoglobínicos.

A produção de eritrócitos é denominada eritropoese e vários fatores interferem nas fases desse fenômeno, tais como a eritropoietina, a vitamina B12, os folatos e o ferro. Isto justifica porque em algumas condições este processo se torna ineficiente, como causas nutricionais, doenças metabólicas, renais entre outras.

A produção e a destruição de eritrócitos devem estar em equilíbrio, assim, para produzir novos eritrócitos, a medula óssea aproveita os elementos do próprio

turnover celular. Processos patológicos diversos podem descompensar esta relação, produzindo quadros de icterícia, policitemias e anemias. O conhecimento dos mecanismos envolvidos na eritropoiese, das características morfológicas das hemácias, do transporte transmembrânico, dos fatores que interferem na atividade funcional da hemoglobina e em seu metabolismo são essenciais para as adequadas interpretações nos mais variados processos fisiopatológicos que podem acometer o ser humano, seja para uma análise preventiva, diagnóstica ou terapêutica.

## **REFERÊNCIAS**

ZAGO,M.A.;FALCÃO,R.P.;PASQUINI,R. **Tratado de Hematologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2013.

HOFFBRAND,A.V. **Fundamentos em hematologia**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VERRASTRO,Therezinha. **Hematologia e hemoterapia: fundamentos de morfologia, fisiologia, patologia e clínica**. São Paulo: Editora Atheneu, 1996.