

## COMO A HIPERGLICEMIA INTERFERE NA CICATRIZAÇÃO

CAMPOS, Helloise (Aluna Biomedicina/UNIBRASIL)

DREYER, Damiele C.(Aluna Biomedicina/UNIBRASIL)

LAZZAROTTO, Eduarda (Aluna Biomedicina/UNIBRASIL)

TAMASHIRO, Karen (Aluna Biomedicina/UNIBRASIL)

OTA, Claudia C. C. (Orientadora /UNIBRASIL)

**Resumo:** *Pessoas hiperglicêmicas apresentam dificuldade de cicatrização. O processo de cicatrização envolve proteínas e células, dentre as quais a hemácia é de grande importância. A glicose em excesso no sangue fará com que o eritrócito fique mais denso, ligando-se à hemoglobina presente nele. A hemácia mais densa terá sua velocidade de locomoção diminuída, dificultando também a captação dela pela fibrina, interferindo na cicatrização*

**Palavras-chave:** *hemácia; glicose; cicatrização; diabetes;*

### Objetivo

Este resumo foi realizado por meio de pesquisas em artigos e tem por objetivo, relacionar a glicose e a hemácia no processo de cicatrização anormal em pessoas hiperglicêmicas.

### Desenvolvimento

As hemácias são células circulares bicôncavas anucleadas e sem a presença de organelas intracelulares como mitocôndria, lisossomos e complexo de golgi. Ela tem o diâmetro de aproximadamente 7 µm. Os eritrócitos contêm água, hemoglobina, íons, enzimas e glicose. A membrana do eritrócito contém aproximadamente quantidades iguais de lipídios e proteínas. Os lipídios têm papel importante na manutenção da flexibilidade e da deformabilidade celular. O componente proteico da membrana é representado por diversas proteínas que podem ser divididas em duas porções: proteínas transmembranas e proteínas interiores. Apresentam sobrevida de aproximadamente 120 dias e desempenham o

papel de transportador de hemoglobina,  $O_2$ ,  $CO_2$ , regulação do pH sanguíneo e auxiliam na cicatrização.

Os eritrócitos dão a cor vermelha característica do sangue pois eles contêm um pigmento vermelho, denominado hemoglobina. E, como os eritrócitos estão presentes no sangue em maior quantidade que as outras células, incolores, todo o sangue parece ser vermelho. A hemoglobina é uma molécula esférica, composta por 2 pares de cadeia de globina diferentes. A principal hemoglobina do adulto, a hemoglobina A, é formada a partir de um par de cadeias alfa e um par de cadeias beta, sendo representado como alfa-2-beta-2. O grupo heme é composto por um anel porfirínico no qual se acomoda em seu centro um átomo de ferro ligado a quatro átomos de nitrogênio.

A cicatrização, em seu processo, acontece de tal maneira: após o ferimento ocorre a hemostasia, uma tentativa do organismo de impedir a hemorragia sem interromper o fluxo sanguíneo normal. Assim se inicia o processo de cicatrização, que se caracteriza por três fases comumente conhecidas. A primeira delas é a fase inflamatória, sabe-se que muitas vezes a hemostasia pode ser considerada parte dela. Ela consiste, basicamente, na liberação de plaquetas para o local lesionado, formando um trombo branco que provisoriamente irá tamponar o ferimento. Este trombo é infiltrado por fibrina, que captura os eritrócitos, formando um trombo vermelho bastante importante para a migração das células responsáveis pelo reparo, e para o impedimento da proliferação de microrganismos. As plaquetas liberam mediadores, que por sinais quimiotáticos, atraem células para a geração da resposta inflamatória. Na fase de proliferação, fibroblastos migram para o local da ferida formando o tecido de granulação, ele se move da margem da ferida para dentro. Ao final, este tecido é enriquecido com mais fibras colágenas gerando a aparência de cicatriz. Por fim, no remodelamento, quando as células estão se recuperando, ocorre a apoptose de fibroblastos e células epiteliais, observando-se a deposição de colágeno para formação da cicatriz.

As hemácias dependem da glicose como fonte de energia. Sua produção de ATP é feita pela glicólise produzindo lactato, pois não realizam a fosforilação devido à ausência da mitocôndria. A glicose é uma molécula pesada, por isso não pode difundir-se através dos poros membrana. Existem dois mecanismos de transporte da glicose através da membrana celular: transporte facilitado, mediado por

transportadores de membrana específicos (GLUT) e o co-transporte com o íon Sódio (SGLT).

O co-transporte de glicose juntamente com o íon Sódio, ocorre contra o gradiente de concentração (o gradiente é mantido pela Na/K ATPase) e está presente na parte apical da célula intestinal e túbulo proximal renal. É importante ressaltar que este transporte é independente da influência da insulina. Há dois tipos de transportadores SGLT: o SGLT1 realiza absorção intestinal de glicose através do co-transporte de um íon sódio para uma molécula de glicose, esse transportador possui alta afinidade pela glicose, mas baixa capacidade e o SGLT2 que realiza o co-transporte de dois íons sódio para cada molécula de glicose, ele possui baixa afinidade pela molécula de glicose, porém alta capacidade e juntamente com o AGLT1 realiza a reabsorção renal de glicose.

O transporte facilitado é realizado por difusão facilitada a favor do gradiente de concentração através dos transportadores de glicose GLUT, esse transporte ocorre em todas as células, com exceção da célula intestinal e túbulo renal. Diferente do SGLT, o GLUT é influenciado pela insulina, que aumenta a velocidade do transporte da glicose. A quantidade de transportadores pode variar de célula para célula, dependendo da sua demanda e utilização, assim como também cada transportador possui propriedades cinéticas únicas, caracterizando suas funções e sua distribuição por diferentes tecidos. Atualmente é proposta a presença de doze tipos de transportadores de glicose (GLUT1-12), até pouco tempo essa família era composta apenas de cinco tipos (GLUT1-5).

Nos eritrócitos, a entrada da glicose ocorre de forma passiva (transportador de glicose tipo 1 – GLUT1) e não é regulado pela insulina.

A glicose sérica é um exame utilizado geralmente para verificar o nível de glicose no sangue e serve então como um dos principais meios de diagnóstico de diabetes. Há valores padrões que servem como base para indicar se o paciente é ou não hiperglicêmico, sendo eles:

110 mg/dl - normal

110 a 125 mg/dl - pré-diabético

Acima de 126 mg - diabético.

O exame de glicose sérica pode ser feito com uma frequência de 1 vez ao ano e deve-se lembrar que é necessário estar em jejum de no mínimo 8 horas.

A partir do momento que é descoberta a doença deve-se aumentar a frequência e, nesse caso, usa-se o exame de hemoglobina glicada. A hemoglobina glicada vai medir, em porcentagem, qual o nível de glicose ligada a hemoglobina. Este exame, em contraposição ao primeiro, consegue detectar o controle metabólico do paciente em um tempo de até 10 semanas antes de ser realizado o teste, uma vez que a glicose sérica detecta apenas a quantidade das últimas 24h.

Por isso esse exame é mais utilizado por pessoas que já têm a diabetes, para o controle do seu nível glicêmico. Pacientes que tenham um quadro de diabetes bem controlado podem realizar a hemoglobina glicada a cada 6 meses; por outro lado aqueles que apresentam um quadro mal controlado devem comparecer para fazer o exame de 3 em 3 meses.

É importante salientar que pacientes que não tenham diabetes podem também utilizar o método de hemoglobina glicada.

## **Conclusão**

A cicatrização é um processo dinâmico e interativo, que possui etapas sequenciais e coordenadas, como a migração celular. Nesses processos, diferentes tipos celulares estão envolvidos, dentre eles estão os fibroblastos, células importantes para a cicatrização. Em condições de hiperglicemia há uma redução de velocidade e direcionalidade celulares, resultando numa migração deficiente, onde nos fibroblastos este efeito é acompanhado de uma redução de integrinas ligantes de fibronectinas na superfície celular, interferindo ainda mais na cicatrização.

## **Referências**

Machado F., Ubiratan. Transportadores de glicose. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27301998000600003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27301998000600003&script=sci_arttext)> Acesso em: 17/10/98.

Lacerda, Luciana de Almeida. O metabolismo do eritrócito. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/met\\_eritr.pdf](http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/met_eritr.pdf)> Acesso em: primeiro semestre de 2005.

Da Silva, Cássio Eccker. Transportadores de glicose: Tecidos dependentes e independentes de insulina. Disponível em:

<[http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/transp\\_glicose.pdf](http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/transp_glicose.pdf)> Acesso em: primeiro semestre de 2005.

G S Tazima, Maria de Fátima; De Moraes V de Andrade Vicente, Yvonne Avalloni; Moryia, Takashi. Biologia da ferida e Cicatrização. <<http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/viewFile/271/272>> Acesso em: 2008.