

USO DE BLENDS POLIMÉRICAS COMO SISTEMA DE VETORIZAÇÃO DE FÁRMACOS PARA CICATRIZAÇÃO: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

USE OF POLYMER BLENDS AS VECTORING SYSTEM DRUGS FOR HEALING: TECHNOLOGICAL FORECASTING

Rosana Mírian Barros Mendes¹, Keylla da Conceição Machado², Kátia da Conceição Machado³,
Rivelilson Mendes de Freitas⁴

¹Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
rosanamyryan@hotmail.com

²Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
keyllamachado06@hotmail.com

³Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
katiamachado05@hotmail.com

⁴Universidade Federal do Piauí – UFPI – Teresina/PI – Brasil
rivmendes@hotmail.com

Resumo

Os biopolímeros, materiais poliméricos de origem natural ou sintética, são usados para aplicações biomédicas. Dentre o universo de aplicabilidades referentes à biomateriais poliméricos, a engenharia tecidual está apresentada como grande investidora de pesquisas que venham a desenvolver meios que estimulem a regeneração de lesões cutâneas. O objetivo dessa pesquisa foi realizar uma prospecção tecnológica sobre o uso de blends poliméricas para cicatrização, realizando uma busca nos pedidos de depósitos de patentes. A prospecção foi realizada tendo como base os pedidos de patente depositados no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), no European Patent Office (EPO), United States Patent and Trademark Office (USPTO) e World Intellectual Property Organization (WIPO). Após a prospecção foi constatada uma patente de 2004 com a seção C08 (Química; Metalurgia) e a A61K (Necessidades Humanas). Até o presente momento existe um número inexpressivo de patentes associados a blends poliméricas e cicatrização, nos bancos de dados analisados, porém quando separados esses termos assumem uma quantidade significativa. Assim, foi possível concluir que existe carência de patentes e estudos científicos sobre esta associação, sendo necessário mais pesquisas sobre o tema.

Palavras-chave: Blendas Poliméricas; Prospecção Tecnológica; Cicatrização.

Abstract

The biopolymers, polymeric materials of natural origin or synthetic, are used for biomedical applications. Among the universe of applicability relating to polymeric biomaterials, tissue engineering is presented as a major investor in research that will develop ways to stimulate the regeneration of skin lesions. The objective of this research was to conduct a survey on the use of technology polymer blends for healing, performing a search for patent applications in the filings of domestic and international patents. Prospecting was carried out based on the patent applications filed in the database of the National Institute of Industrial Property (INPI) of Brazil, the European Patent Office (EPO), United States Patent and Trademark Office (USPTO) and the World Intellectual Property Organization (WIPO). After prospecting was found only in 2004 with the rank of section C08 (Chemical, Metallurgy) and A61K (Human Needs). To date there are a number of patents associated with deadpan polymer blends and healing, we analyzed databases, but when separated these terms take on a significant amount. Thus, it was concluded that there is a lack of patents and scientific studies on this association, requiring more research on the topic.

Keywords: Polymer Blends; Technological Forecasting; Healing.

1. Introdução

As feridas resultam de uma ruptura da integridade cutânea. A cicatrização de feridas é um processo dinâmico, que inclui vários níveis de organização temporal ou sequencial e funcional, envolvendo as interações entre as células e sistemas mensageiros (LAUREANO; RODRIGUES 2011). A reestruturação do tecido constitui um mecanismo complexo, provocando intensas pesquisas nos últimos anos para produtos que auxiliem na cicatrização (COELHO et al., 2010).

A cicatrização de feridas consiste na substituição de tecido destruído por um revitalizado sendo geralmente o tecido de colágeno. Assim, a cicatrização não é um fenômeno isolado, único, mas o produto da resposta integrada de vários tipos de células à lesão (PRABHU; SUBBA RAO; RAO, 2013). O produto de escolha para o tratamento de feridas deve apresentar atividade antimicrobiana contra o agente infectante e contribuir para a cicatrização da lesão. Nesse sentido, deve ser considerado que esses tecidos fornecem nutrientes para multiplicação bacteriana, favorecendo a instalação da infecção e retardo da cicatrização (BAJAY, 2001).

Um importante aspecto é a tendência mundial pela busca de produtos que não causem impacto negativo ao meio ambiente. Assim, esforços têm sido investidos no estudo de dispersões poliméricas aquosas em substituição às orgânicas para uso farmacêutico. Formulações poliméricas à base de água e polímeros sólidos redispersíveis em água vêm ganhando espaço no mercado de excipientes (RIOS, 2005).

Os biopolímeros, materiais poliméricos de origem natural ou sintética, são usados para aplicações biomédicas. Em sua maioria, eles são biodegradáveis o que os tornam mais atrativos do que os biomateriais tradicionais, os quais apresentam problemas de biocompatibilidade e

biodegradabilidade quando implantados por longos períodos de tempo (NAIR; LAURENCIN, 2007).

Dentre o universo de aplicabilidades referentes à biomateriais poliméricos, a engenharia tecidual é apresentada como grande investidora de pesquisas que venham a desenvolver meios que estimulem a regeneração de lesões cutâneas (KIM et al., 2000). Apesar de existir grande número de produtos disponíveis para o tratamento, ainda buscam substâncias tópicas com este propósito, tanto pela necessidade de ampliação do arsenal terapêutico, quanto pela existência de controvérsias sobre o tratamento (FERREIRA et al., 2003).

Quando se mistura um polímero com outro polímero é observado a produção de uma película que combina suas diferentes características, esta membrana denominada blenda polimérica detém propriedades intermediárias superiores aos compostos de partida (MIURA et al., 1999; GRIFFITH, 2000). Blendas de dois ou mais polissacarídeos têm sido utilizadas em novos sistemas inovadores baseados em polímeros sintéticos ou naturais, em hidrogéis, em polímeros biodegradáveis ou não, em polímeros bioadesivos, entre outros, visando a liberação de fármacos (GUSE et al., 2006; HOFFMAN, 2008).

Esses biopolímeros, ao fazerem parte de uma blenda como matriz para contato com o tecido natural, desempenham papel ativo na cura de feridas, propiciando a formação de um novo tecido (PLEWA, 2011). Suas propriedades de biocompatibilidade e biodegradabilidade, tornam esses materiais interessantes para a produção de hidrocólóides, géis e membranas para cicatrização de afecções na pele, dentre elas, as queimaduras e ulcerações dérmicas (DEALEY, 2008).

Nesse contexto, o objetivo central dessa pesquisa foi realizar uma prospecção tecnológica sobre o uso de blendas poliméricas para cicatrização, realizando uma busca nos pedidos de patente em nível nacional e internacional.

2. Metodologia

A prospecção foi realizada tendo como base os pedidos de patente depositados no Banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil, no *European Patent Office* (EPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e *World Intellectual Property Organization* (WIPO). O foco da pesquisa foi o uso de blendas poliméricas para cicatrização. Foram utilizadas como palavras chaves os termos *Polymer Blends* ou Blendas Poliméricas, *Healing* ou Cicatrização e *Polymer blends and healing* ou Blendas poliméricas e cicatrização. Os termos em inglês foram utilizados para as bases internacionais, enquanto que os termos em português foram

utilizados para a busca de documentos em base nacional, sendo considerados válidos os documentos que apresentassem esses termos no “título” e “resumo”.

O estudo prospectivo foi realizado no mês de junho de 2013 e compreendeu os anos disponíveis nas bases, sua Classificação Internacional de Patentes (CIP) quanto a classe e o país de depósito.

3. Resultados e Discussão

A Prospecção tecnológica é utilizada como ferramenta para a verificação das tendências tecnológicas, revelando as potencialidades, evolução e características do setor. Por meio do monitoramento é possível descrever um panorama da produção tecnológica no segmento, evitando dispêndios desnecessários das entidades investidoras bem como apontando os caminhos promissores para a pesquisa (COATES et al., 2001).

Inicialmente, foi realizada a análise das palavras-chaves e suas associações, considerando o número de pedidos de patentes depositados por base de dados de acordo com os termos utilizados (Tabela 1).

Tabela 1. Total de depósitos de patentes pesquisadas nas bases da INPI, EPO, USPTO e WIPO.

<i>Palavras-chave</i>	<i>INPI</i>	<i>EPO</i>	<i>USPTO</i>	<i>WIPO</i>
<i>Polymer Blends ou Blendas Poliméricas</i>	17	3495	554	2454
<i>Healing ou Cicatrização</i>	221	24.757	3.456	192.582
<i>Polymer blends and healing ou Blendas poliméricas e cicatrização</i>	0	1	0	0

Na base de dados INPI, foi verificado nos campos de título e resumo apenas 17 patentes referente ao termo blendas poliméricas, quando relacionado ao termo cicatrização foram observadas 221 patentes, ao associar os termos não foi encontrado nenhum depósito de patentes. Foi observado que esta base de dados teve um menor número de patentes com relação as palavras chaves separadas em comparação com os outros bancos de dados analisados, comprovando que no Brasil não há um grande número de patentes relacionadas ao assunto proposto.

Na base de dados EPO, nos campos título ou resumo, foram detectadas 3.495 patentes com o termo *Polymer Blends*, quando utilizado o termo *Healing* foram encontradas 24.757, entretanto quando conectados os ambos termos (*Polymer blends and healing*) foi identificada apenas 01

patente. Esta base de dados foi a que mais apresentou quantidade de patentes relacionado a *Polymer Blends*.

Foram encontradas nos campos de título e resumo 554 com o termo *Polymer Blends* na base de dados (USPTO) na busca com o termo *Healing* foram identificadas 3.456 patentes e quando confrontados esses dois termos não foi detectada patentes.

Na base de dados WIPO nos campos título e resumo foram verificadas 2.454 patentes relacionadas ao termo *Polymer Blends*, no termo *Healing* foram encontradas 192.582 patentes. Entretanto quando associados *Polymer blends and healing* não foi detectada patentes. Constatando que a base de dados Mundial teve o maior número de patentes relacionado a *Healing* (Cicatrização), comprovando ser um tema de grande relevância em todo mundo.

3.1. Depósito de patente relacionando *Polymer blends and healing* ou blendas poliméricas e cicatrização na base do EPO

De acordo com a análise dos resultados da Tabela 1 foi encontrada uma patente quando associado os dois termos *Polymer blends and healing* ou blendas poliméricas e cicatrização depositada no banco de patentes europeu (EPO) sendo o ano de depósito 2004 tendo como país de origem os Estados Unidos.

A classificação representa todo o conhecimento que possa ser considerado apropriado ao campo de patentes de invenção. Na consulta da Classificação Internacional de Patentes (CIP) foi constatado que a única patente referente ao tema proposto pertence à duas classes, sendo estas a C08 e A61K.

A seção C08 (Química; Metalurgia) é a que abrange compostos macromoleculares orgânicos, sua preparação ou seu processamento químico e composições baseadas nos mesmos. A seção A61K (Necessidades Humanas) também encontrada, envolve patentes relacionadas a finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas.

É possível perceber que há uma escassez de pesquisas que descrevem o uso de blendas poliméricas na cicatrização, sendo comprovado pela baixa quantidade de patentes registradas. Todavia, estudos científicos sobre esse tema são fundamentais, tendo em vista a promissora utilização de polímeros naturais como biomateriais (GIL; FERREIRA, 2006).

4. Conclusão

Levando em consideração os resultados alcançados, foi possível constatar que até o presente momento existe um número inexpressivo de patentes associados a blendas poliméricas e cicatrização, nos bancos de dados analisados. Porém quando separados esses termos há uma quantidade significativa de patentes registradas.

Através da análise dos dados apresentados nesta prospecção foi possível concluir que há uma carência de patentes e estudos científicos sobre o tema. Desta forma são necessárias pesquisas relacionadas com esta associação, visto que o uso de blendas poliméricas têm se mostrado uma excelente alternativa, uma vez que detém propriedades intermediárias que podem ser moldadas, possibilitando a obtenção de materiais poliméricos para aplicação na engenharia tecidual, principalmente na cicatrização de lesões cutâneas, comuns na população.

Referências

- BAJAY, H.M. **Registro da evolução de feridas: elaboração e aplicabilidade de um instrumento**. 2001. 110 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Faculdade de Ciências Médicas, UNICAMP. Campinas, São Paulo, 2001.
- COATES, V.; FAROQUE, M.; KLAVANS, R.; LAPID, K.; LINSTONE, H. A; PISTORIUS, C.; PORTER, A. L. On the future of technological foresight. **Journal of Technological Forecasting and Social Change**, v. 67, p. 1-17, 2001.
- COELHO, J.M; ANTONIOLLI, A.B; SILVA, D.N; CARVALHO, T.M.M.B; PONTES, E.R.J.C.P; ODASHIRO, A.N. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 37, p. 45-51, 2010.
- DIALLO, D.; PAULSEN, B.S.; LILJEBÄCK, T.H.; MICHAELSEN, T.E. Polysaccharides from the roots of *Entada Africana Guill.* Et Perr., Mimosaceae, with complement fixing activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, p. 159-71, 2001.
- FERREIRA, E.; LUCAS, R.; ROSSI, L.A.; ANDRADE, D. Curativo do paciente queimado: uma revisão de literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 37, p. 44-51, 2003.
- GIL, M. H.; FERREIRA, P. Polissacarídeos como biomateriais. **Boletim Sociedade Portuguesa de Química**, v. 100, p. 72-74, 2006.
- GRIFFITH, L.G. Polymeric biomaterials. **Acta Materialia**, v. 48, p. 263-277, 2000.
- GUSE, C.; KOENNINGS, S.; BLUNK, T.; SIEPMANN, J.; GOEPFERICH, A. Implantes programáveis pulsátil para liberação controlada. **International Journal of Farmacêutica**, v. 314, p. 161-169, 2006.
- HOFFMAN, A. S. The origins and evolution of “controlled” drug delivery systems. **Journal of Controlled Release**, v. 132, p. 153-163, 2008.

- KIM, B.S.; BAEZ, C.E.; ATALA, A. Biomaterials for tissue engineering. **World Journal Urology**. v. 18, p. 2-9, 2000.
- KWEON, D.K.; SONG, S.B.; PARK, Y.Y. Preparation of water-soluble chitosan/heparin complex and its application as wound healing accelerator. **Biomaterials**, v. 24, p. 1595-1601, 2003.
- LAUREANO, A.; RODRIGUES, A.M. Cicatrização de feridas. **Sociedade Portuguesa de Dermatologia e Venereologia**, v. 69, p. 355-377, 2011.
- MIURA, K.; KIMURA, N.; SUZUKI, H.; MIYASHITA, Y.; NISHIO, Y. Thermal and viscoelastic properties of alginate/poly (vinyl alcohol) blends cross-linked with calcium tetraborate. **Carbohydrate Polymers**, v. 39, p. 139-144, 1999.
- NAIR, L.S.; LAURENCIN, C.T. Biodegradable polymers as biomaterials. **Progress in Polymer Science**, v. 32, n. 2, p. 762-798, 2007.
- PLEWA, A.; NIEMIEC, W.; FILIPOWSKA, J.; OSYCZKA, A. M.; LACH, R.; SZCZUBIAŁKA, K.; NOWAKOWSKA, M. Photo crosslink able diazoresin/pectin films – Synthesis and application as cell culture supports. **European Polymer Journal**. v. 47, p. 1503-1513, 2011.
- PRABHU, K.; SUBBA RAO, B.G.; RAO, Y.A. Comparative Study of Wound Healing within Wooden and Metallic Pyramid Models. **International Journal of Health Sciences & Research**. v. 3, p. 86-91, 2013.
- RATNER, B.D.; BRYANT, S.J. Biomaterials: where we have been and where we are going. **Annual Review of Biomedical Engineering**, v.6, p.41-75, 2004.
- RIOS, M. Polymers for Controlled Release: Formulation Follows Function. **Pharmaceutical Technology**, v. 29, n. 6, p. 42-50, 2005.
- SENEL, S.; McCLURE, S.J. Potential applications of chitosan in veterinary medicine. **Advanced Drug Delivery Review**, v.56, p.1467-1480, 2004.
- WILLATSA, W.G.T.; KNOXB, P.J.; MIKKELSENC, J.D. **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, p. 97-104, 2006.

Recebido: 15/07/2013

Aprovado: 30/10/2013