



Fundamentos químicos da ação dos radicais no organismo

Amanda Lima Cunha⁽¹⁾; Karlliane Silva Moura⁽²⁾; James Cleudson Barbosa⁽³⁾;
Aldenor Feitosa dos Santos⁽⁴⁾

Página | 8

⁽¹⁾Graduanda do curso de Licenciatura em Química e bolsista PIBIC-CNPq; Universidade Estadual de Alagoas; Arapiraca, Alagoas; amandalima2012.quimica@gmail.com; ⁽²⁾Graduanda do curso de Licenciatura em Química e bolsista PIBIC-FAPEAL; Universidade Estadual de Alagoas; ⁽³⁾Graduando do curso de Licenciatura em Biologia e bolsista PIBIC-FAPEAL, ⁽⁴⁾ Prof.^aDr.^a do curso de Licenciatura em Química na Universidade Estadual de Alagoas.

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 20 de fevereiro de 2015; Aceito em: 20 de março de 2015 Copyright© Autor, 2016.

RESUMO: Nos últimos anos, algumas patologias vêm desafiando o setor científico e da saúde. Essas patologias são desenvolvidas pelos chamados radicais livres, que são átomos ou moléculas altamente reativas e possuem em sua estrutura eletrônica um elétron desemparelhado. Os radicais livres são formados a partir da quebra de uma ligação covalente, onde cada “parte” fica com um elétron compartilhado ou podem ser formados por uma reação de oxido-redução, onde somente um elétron é transferido. No organismo humano, os radicais são produzidos de forma endógena e exógena. Na forma endógena são produzidos pelo metabolismo do oxigênio, gerando as chamadas espécies reativas do metabolismo do oxigênio. As fontes exógenas são a poluição atmosférica, raio-X e ultravioletas, cigarros, bebidas alcoólicas, alto stress e consumo de gorduras saturadas. Os radicais decorrentes do metabolismo do oxigênio reagem com as células do DNA alterando seu código genético e produzindo uma multiplicação celular desordenada. Estes átomos ou moléculas reagem com outras células desencadeando o conhecido estresse oxidativo. Diante disto, o objetivo do trabalho foi explicar a reação dos radicais no organismo humano. A metodologia utilizada teve como base pesquisas bibliográficas, onde foi identificado artigos científicos que tratam da ação dos radicais e seus fundamentos químicos. A partir da pesquisa realizada foi identificado as espécies radicalares do metabolismo do oxigênio (superóxido, hidroxila, hidroperoxila etc.), e os efeitos de cada espécie radicalar no organismo. Portanto, o presente trabalho teve como enfoque relatar os efeitos nocivos dos radicais no corpo humano.

Palavras-chave: Espécies Radicalares, Elétrons Desemparelhados, Doenças Degenerativas.

ABSTRACT: In recent years, some conditions have been challenging the scientific and health sector. These pathologies are developed by the so-called free radicals, which are highly reactive molecules or atoms and have their electronic structure in an unpaired electron. Free radicals are formed from the breakdown of a covalent bond, where each “part” is shared with an electron or may be formed by a redox reaction, where only one electron is transferred. In the human body, the radicals are produced endogenously and exogenously. In endogenously are produced by the metabolism of oxygen, generating the so-called reactive oxygen species metabolism. Exogenous sources are air pollution, ultraviolet and X - ray, cigarettes, alcohol, stress and high consumption of saturated fats. The radicals deriving from reacting with oxygen metabolism of cells by altering their genetic code DNA and producing an abnormal cell proliferation. These atoms or molecules react with other cells, triggering the known oxidative stress. Hence, the objective was to explain the reaction of the radicals in the human body. The methodology used was based on literature search, which was identified scientific articles dealing with the action of radicals and their chemical foundations. From the survey the radical species of oxygen metabolism (superoxide, hydroxyl, etc. hidroperoxila), and the effects of each radical species in the body was identified. Therefore, the present study was to focus reporting the harmful effects of radicals in the human body.

Keywords: Radical Species, Unpaired Electrons, Degenerative Diseases.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o termo “radical livre” vem ganhando espaço no setor científico e na área médica. O principal motivo para essas espécies serem foco de estudo é o fato de serem “produtoras” de diversas doenças que desafiam não só a medicina como a farmacologia (JÚNIOR *et al.*, 2005).

Os radicais livres são espécies altamente reativas que possuem em sua estrutura um elétron desemparelhado; esta instabilidade confere a estas espécies a capacidade de reagirem com outras moléculas contra as quais colidem, retirando elétrons destas substâncias e modificando suas estruturas moleculares. (JÚNIOR *et al.*, 2005) As espécies radicalares podem ser formadas quando uma ligação covalente é quebrada e cada átomo conservar um dos elétrons com partilhados (MAGALHÃES, 2007).

A propagação de moléculas altamente reativas pode ser proveniente de duas formas: endógena e exógena. A forma endógena do surgimento dessas moléculas ocorre por meio do metabolismo do oxigênio, e estas são chamadas de espécies reativas do metabolismo do oxigênio (ERMOS) que são encontradas em todos os sistemas biológicos. Em condições fisiológicas do metabolismo celular aeróbio, O₂ sofre redução tetravalente, com aceitação de quatro elétrons origina H₂O. Durante o processo são formados intermediários reativos (superóxido, hidroperoxila, hidroxila e o peróxido de hidrogênio. Na forma exógena os radicais são formados poluição atmosférica, raio-X e ultravioletas, cigarros, bebidas alcoólicas, alto stress e consumo de gorduras saturadas (FERREIRA; *et al.*, 1997).

O excesso de radicais livres no organismo leva a essas espécies a atacarem outras moléculas e as moléculas atacadas reagem com outras gerando o que se chama de estresse oxidativo. O estresse oxidativo é uma reação em cadeia que pode levar uma célula a óbito, desenvolver doenças crônico-degenerativas ou danificar o DNA ou o RNA (JÚNIOR *et al.*, 2005).

Diante da presente revisão bibliográfica, é de grande importância o estudo dos radicais livres para que assim identifiquem-se as diversas patologias causadas por estes e suas possíveis erradicações.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa realizada foi embasada em revisão bibliográfica de artigos científicos publicados em revistas e jornais, para que assim fosse possível reter informações mais precisas sobre a ação dos radicais no organismo humano.

Segundo Perske (2004), revisão de literatura é a busca de toda bibliografia já publicada em qualquer veículo de publicação, seja de forma impressa ou digital. Tem como objetivo deixar o pesquisador a par de todo o material já publicado sobre um determinado assunto e sendo este tipo de pesquisa o primeiro passo para o desenvolvimento de um projeto.

De acordo com Moreira (2004), revisar significa retomar a conceitos e discursos de outros pesquisadores, porém não no sentido de somente visualizar, mas de opinar criticamente.

A pesquisa foi realizada no mês de setembro do ano de 2014, a base da pesquisa foram os portais Google acadêmico e Scielo, nos quais foi utilizado como palavras-chaves: radicais livres, ação oxidativa, estresse oxidativo, ERMOS e ação dos radicais no organismo humano. Após a seleção de diversos artigos foi realizada uma leitura detalhada, para que tais informações fundamentassem a presente revisão bibliográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os radicais livres são átomos ou moléculas que possuem elétrons desemparelhados em sua última camada eletrônica. Devido a este não emparelhamento que caracteriza os radicais como espécies altamente reativas (BIANCHI; ANTUNES, 1999).

Os radicais livres atuam no organismo danificando muitas células. E com o metabolismo do oxigênio várias espécies reativas são formadas (HIRATA et al., 2004).

Entre algumas ERMOS formadas encontra-se o radical superóxido, é o menos reativo das ERMOS formadas, é produzido durante a ativação máxima de neutrófilos, monócitos, macrófagos e eosinófilos. Em soluções aquosas tem-se observado que o superóxido causa lesão biológica secundária a sistemas geradores de O_2^- (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Além do superóxido há a formação da hidroperoxila; a hidroperoxila é a forma protonada do superóxido e comprova-se que é mais reativo que o superóxido por ter

maior facilidade em iniciar a destruição de membranas biológicas (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

Na produção das ERMOS (Figura 1) a espécie mais reativa é o radical hidroxila, sua capacidade de alta reatividade se dar por uma combinação extremamente rápida com metais ou outros radicais no lugar onde foi formado. A produção da hidroxila próximo ao DNA se estiver ligado a um metal, pode ocorrer a inativação ou mutação do DNA. A hidroxila também pode inativar várias proteínas quando reage com as pontes dissulfeto ou os grupos sulfidrila. Uma outra espécie extremamente reativa é o peróxido de hidrogênio, que apesar de não possuir elétrons desemparelhados é considerado uma espécie extremamente deletéria na presença de ferro. O oxigênio molecular também é considerado uma ERMO, entretanto poucas doenças estão relacionadas a esta espécie (FERREIRA; MATSUBARA, 1997).

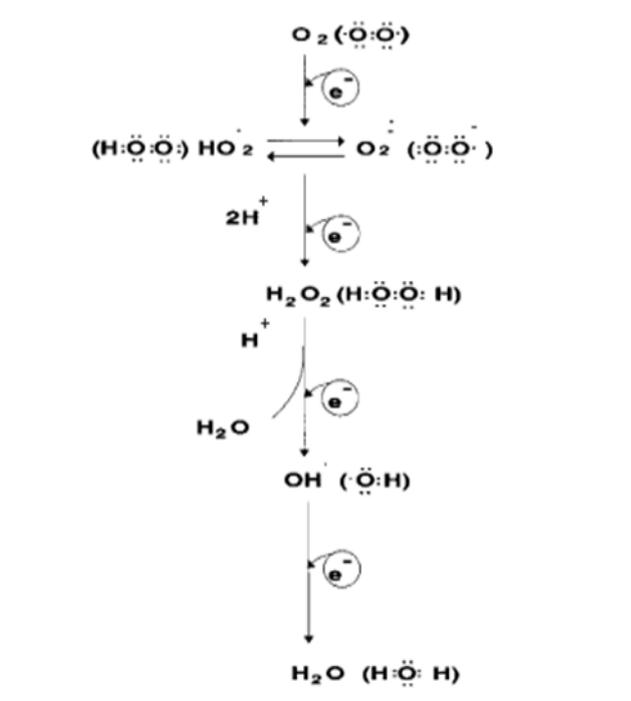


Figura 1. Formação das espécies reativas do metabolismo do oxigênio (FERREIRA; *et al*, 1997).

De acordo com Reis *et al.* (2008), quando há um aumento na produção de EROs ultrapassando a defesa antioxidante, o estresse oxidativo pode causar graves danos em macromoléculas biológicas, como mutação do DNA e inativação das funções de proteínas, carboidratos e lipídios.

O estudo sobre radicais livres foi impulsionado pela descoberta de sua ação negativa ao organismo humano. O excesso de espécies radicalares ocasiona o chamado estresse oxidativo (reação em cadeia, onde as espécies antioxidantes do meio não são capazes de neutralizar a ação dos radicais livres) que causa envelhecimento celular, mutação do DNA, envelhecimento precoce e principalmente o desencadeamento de doenças que desafiam a medicina (câncer, doenças pulmonares, catarata, doenças cardiovasculares, Parkinson, Alzheimer, aterosclerose entre outras) (MAGALHÃES, 2007).

CONCLUSÃO

O surgimento de diversas patologias levou grandes centros de pesquisa ao estudo dos radicais livres e a busca ao combate dos mesmos. Entretanto, estas espécies são formadas não só de fontes exógenas, mas a partir da respiração, que são as chamadas espécies reativas do metabolismo do oxigênio que atacam importantes moléculas presente no organismo humano e que desencadeiam diversas doenças. Deste modo, evidencia-se a importância do estudo de espécies que inibam o processo oxidativo no organismo.

REFERÊNCIAS

1. FERREIRA, A. L.A.; MATSUBARA, L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista Ass. Med. Brasil**, vol. 43, nº1: p. 61-68, 1997.
2. HIRATA, L. L.; et al. Radicais livres e o envelhecimento cutâneo. **Revista Acta. Farm. Bonaurensis**, vol. 23, nº3, p. 418-424, 2004.
3. JÚNIOR, D. R.A; SOUZA, R.B; SANTOS, S.A.; ANDRADE, D.R. Os radicais livres de oxigênio e as doenças pulmonares. **Journal Bras. Pneumol**, vol. 31, nº1: p. 60-68, 2005.
4. MAGALHÃES, I. C. R. **A ação dos radicais livres no organismo humano e suas consequências**, 2007. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/variedades/radicais_ivia.htm>. Acesso em: setembro de 2014.
5. MOREIRA, W. **Revisão de Literatura e Desenvolvimento Científico: conceitos e estratégias para confecção**. 2004. Disponível em: <www.fatea.br/seer/index.php/janus/article/viewFile/1/1>. Acesso em: maio de 2015.

6. PERSKE, R. C. F. **Sistemas agroflorestais em pequenas propriedades no Município de Hulha Negra**. Monografia do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. Universidade da Região da Campanha, Begé – RS, 2004.
7. REIS, J. S.; *et al.* Estresse oxidativo: revisão da sinalização metabólica no diabetes tipo 1. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e matabologia**, vol. 52, nº7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27302008000700005&script=sci_arttext>. Acesso em: maio de 2015.