

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SÉRICOS DE RATOS DIABÉTICOS SUBMETIDOS À ADMINISTRAÇÃO DA MICROALGA *SPIRULINA*

Danielle Ferreira Sobral de Souza¹; Juliana Pinto de Medeiros²

¹Estudante do Curso de Odontologia- CCS – UFPE; E-mail: danielle.ferreirass@gmail.com,

²Docente/pesquisador do Depto de Histologia e Embriologia – CCB – UFPE. E-mail: jupinto2@bol.com.br.

Sumário: O objetivo do presente trabalho foi avaliar os níveis séricos e níveis glicêmicos de ratos diabéticos submetidos à administração da microalga *Spirulina*. Foram utilizados 30 ratos (*Rattus norvegicus albinus*) com idade de 90 dias, pesando 280 ± 300 g, divididos ao acaso em 03 grupos: Grupo I - Ratos Controle, sem administração da microalga; Grupo II - Ratos diabéticos, sem administração da microalga; Grupo III - Ratos diabéticos com administração da microalga. Para os animais do grupo III foi administrada a microalga *Spirulina* na dose de 20mg/Kg diariamente durante 21 dias e avaliado seu nível glicêmico semanalmente. Após o tempo determinado foi realizada a coleta sanguínea de 3-5 ml, através da punção cardíaca e feita a análise clínica dos níveis séricos dos animais diabéticos. Foi constatada uma melhora no nível glicêmico dos animais, como também foi possível observar a mudança de peso corporal. Dessa maneira é de extrema importância o estudo da *Spirulina*, uma vez que além de diminuir os níveis glicêmicos, os do colesterol e dos triglicerídeos, ela ajuda na redução do peso corporal e também é utilizada como um alimento funcional, melhorando a qualidade de vida dos portadores de diabetes.

Palavras-chave: alimento funcional, diabetes, spirulina.

INTRODUÇÃO

Existem dois tipos de diabetes, a diabetes mellitus do Tipo 1 (DM1) na qual há diminuição da quantidade de insulina liberada, e a diabetes mellitus Tipo 2 (DM2) em que seus portadores não são dependentes de insulina, esta terá como consequência da hiperglicemia, mudança na metabolização das proteínas e dos lipídios. Hoje, há um grande interesse em medicamentos hipoglicemiantes como exemplo a *Spirulina* (MOURA et al., 2012). Como já foi comprovado na literatura científica, a alimentação balanceada é uma grande aliada no combate à doenças, atuando no bom funcionamento do organismo e do sistema imune. Alimentos que possuem potencial antioxidante podem diminuir as respostas inflamatórias e assim acelerar o processo de cicatrização (ALVES et al., 2007). A fibra dietética afeta a saciedade, energia, compensação do apetite, redução da ingestão de energia e consequentemente até 10% de redução do peso. Os resultados sugerem que o consumo da microalga *I.galbana* poderia ter benefício modelo de rato de diabetes mellitus, por promover perda de peso corporal em animais saudáveis e ajudou a manter o peso em animais diabéticos, baixando os níveis de colesterol e glicose e aumentando as bactérias do ácido lático (NUÑO et al., 2013). Algumas considerações acreditam que a *Spirulina* apresenta uma boa base proteica para a alimentação, além de ser bem recebida e não apresentar efeitos tóxicos visíveis (KAY, 1991). A diminuição do ritmo de ganho de peso e o crescimento linear trazem como consequências às alterações na morfologia e na funcionalidade, dentre as principais; a digestão e a absorção de nutrientes (GALDINO et al., 2001). Moreira et al. (2013), relataram em sua pesquisa que a ingestão de *Arthrospira* sp. ("*Spirulina*") permitiu a recuperação de ratos Wistar a nível nutricional, atuando de forma a melhorar seu sistema hematopoiético, bioquímico e fisiológico. Estudos de revisão mostram que *Arthrospira* sp. ("*Spirulina*") possui uma série de compostos essenciais ao

organismo como as proteínas, aminoácidos essenciais, minerais, ácidos graxos poliinsaturados e vitaminas. Possui ainda ação antitumoral, atuando no combate à desnutrição e a hipercolesterolemia, bem como, nos quadros de diabetes, possuindo também ação antifúngica e anti-inflamatória devido a presença de ficocianina na sua biomassa. Dessa maneira, as recentes pesquisas em âmbito mundial têm se voltado para o grande potencial farmacêutico e terapêutico desta cianobactéria (AMBROSI et al., 2008). Diante do exposto, o objetivo geral será avaliar os níveis séricos de ratos diabéticos submetidos à administração da microalga *Spirulina*. Como objetivos específicos: analisar os níveis de glicose, colesterol e triglicérides e peso corporal de ratos diabéticos submetidos à administração da microalga *Spirulina*.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Animais

Este trabalho foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA da UFPE, através do protocolo de N° 23076.016600/2014-15. Foram utilizados 30 ratos (*Rattus norvegicus albinus*), da linhagem Wistar, com idade de 90 dias, pesando 280 ± 300 g, provenientes do Biotério de Centro de Experimentação Animal do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco. Após um período de adaptação de 10 dias, os animais foram divididos ao acaso em 03 grupos, de 10 animais cada: Grupo I - Ratos Controle, saudáveis e sem administração da microalga; Grupo II - Ratos diabéticos, sem administração da microalga; Grupo III - Ratos diabéticos com administração da microalga.

2. Indução Química da Diabetes

Para indução química do diabetes, os animais foram mantidos em jejum sólido por 24 horas. Após este período foi feita a pesagem e dosagem da glicemia de cada animal na pré-indução. Os níveis de glicose foram monitorados por meio de glicosímetro comercial One Touch Ultra (Johnson & Johnson®). A solução de Aloxana monoidratada (Sigma-Aldrich Inc, St Louis, MO, USA) foi preparada minutos antes da aplicação por meio da diluição do fármaco em solução salina 0,9%, em uma concentração de 60mg/mL. Além disso, após a diluição, o frasco foi mantido refrigerado até o momento da aplicação. Os animais receberam única dose de 120mg/Kg de aloxana via intraperitoneal. Uma hora e meia depois, a alimentação foi reintroduzida aos animais. Dez dias após a indução, os animais foram submetidos a 8 horas de jejum sólido e reavaliados quanto ao peso e nível glicêmico, foi retirada uma amostra de sangue da cauda dos animais para determinação da glicose. Aqueles que obtiveram glicemia superior a 200mg/dL foram considerados diabéticos. Os que estiverem diabéticos foram pesados e seus níveis de glicemia foram aferidos semanalmente durante 21 dias. Posteriormente a constatação da diabetes, foi administrada a microalga *Spirulina* por via oral (gavagem) utilizando uma sonda endoesofágica na dose de 20mg/Kg diariamente durante 21 dias. A microalga foi adquirida como biomassa seca comercial e diluída em solução aquosa.

3. Provas Bioquímicas

No final do experimento, os animais foram anestesiados, e em seguida obtidas amostras sanguíneas (3-5 ml) por meio de punção cardíaca. O sangue obtido foi envasado em tubos de ensaio contendo anti-coagulante e posteriormente será levado para análise clínica e laboratorial.

4. Análise estatística

Os resultados foram avaliados por comparações de médias. Os dados foram tabulados e processados em programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 2001). Adotando-se o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

TABELA 1 – Mostra valores de referências dos níveis séricos do grupo controle

Animal	Glicose mg/dl (70-100)	Colesterol mg/dl (95-227)	Triglicerídeos mg/dl (80-150)
R1	101	150	105
R2	99	145	102

TABELA 2 – Níveis séricos dos animais tratados com *Spirulina*

Animal	Glicose mg/dl (70-100) (EXAME LABORATORIAL)	Colesterol mg/dl (95-227)	Triglicerídeos mg/dl (80-150)	Glicose ANTES do tratamento com a <i>Spirulina</i>
F2	112	61	107	161
F3	120	60	90	127
F4	140	60	99	148
F5	143	69	120	483
G2	155	68	110	152
G3	131	62	121	154
G4	125	66	111	154
G5	120	69	115	154
H1	113	60	100	238
H2	129	68	119	242
H3	144	61	109	225

TABELA 3 – Peso corporal dos animais

Animal	Peso ANTES do tratamento (g)	Peso ao FINAL do tratamento (g)
F2	360	340
F3	410	370
F4	345	320
F5	335	260
G2	405	340
G3	315	435
G4	425	375
G5	410	390
H1	310	275
H2	335	300
H3	290	390

DISCUSSÃO

Baseado nos valores de referência (tabela 1), nossos resultados demonstram que houve uma alteração efetiva nos animais que receberam o tratamento com a *Spirulina*.

Observou-se que os níveis séricos (tabela 2) apresentaram diminuição da mg/dl das taxas de colesterol e triglicerídeos, com relação a glicose, a maioria dos animais também apresentaram redução dos níveis séricos corroborando com outros estudos (ROGATTO et al., 2004 ; MOREIRA et al., 2013) que evidenciam o poder de dislipidemia e hipoglicemiante, reestabelecendo os níveis normais e nutricionais do animal. Quanto ao peso (tabela 3), também observou-se que a *Spirulina* teve a capacidade de reduzir o ganho de peso da maioria dos animais, estando de acordo com os achados de NUÑO et al., 2013. A ação de *Spirulina* spp. é comprovada a nível experimental 'in vivo' e 'in vitro', verificando-se sua efetividade na diminuição dos lipídios e da glicose no sangue e da pressão sanguínea, na redução de peso em obesos, de ser eficiente na desnutrição, aumentando a absorção de minerais.

CONCLUSÕES

Baseado nos nossos resultados podemos concluir que à administração da *Spirulina* promove uma redução dos níveis séricos, bem como do peso corporal dos ratos. Dessa maneira, se faz necessário o estudo contínuo da *Spirulina* sp., já que a microalga é de baixo custo e está amplamente distribuído na natureza. Podemos sugerir que além de ser um excelente suplemento alimentar, a biomassa de *Spirulina* sp., é uma fonte potencial no tratamento de diversas enfermidades, constituindo uma alternativa eficiente para o desenvolvimento de produtos nutracêuticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UFPE pela a oportunidade de execução do trabalho assim como, as Professoras Juliana Pinto e Maria Goretti Soares que orientaram e colaboraram para realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVEZ, C.; ANDION, J.; BRANDÃO, M.; MENEZES, R. Mecanismos patogênicos da doença periodontal associada ao diabetes melito. **Revista da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabolologia**. São Paulo, Brasil, v. 51, n. 7, p. 1050-1057, 2007.
- AMBROSI, M. A.; REINEHR, C. O.; BERTOLIN, T. E.; COSTA, J. A. V.; COLLA, L. M. Propriedades de saúde de *Spirulina* spp. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Aplicada**. São Paulo, Brasil, v. 29, n.2, p. 109-117, 2008.
- DALLAQUA, B.; DASMASCENO, D. C. Comprovação do efeito antioxidante de plantas medicinais utilizadas no tratamento do Diabetes mellitus em animais. **Revista Brasileira Med.** Botucatu, v. 13, n. 3, p. 367-373, 2001.
- GALDINO, R.; MELLO, M. A. R.; ALMEIDA, R. L.; ALMEIDA, C. C. S. *Desnutrição protéico-calórica*. In: DÂMASO, A. Nutrição e exercício na prevenção de doenças. v.1, MEDSI, 225-275, 2001.
- KAY, R. A. Microalgae as food and supplement. **Clin. Rev. Food. Sci. Nutr.** 30(6): 555-573, 1991.
- MOREIRA, L. M.; BEHLING, B. S.; RODRIGUES, R. S.; COSTA, J. A. V.; SOARES, L. A. S. *Spirulina* as a protein source in the nutritional recovery of wistar rats. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. Curitiba, Brasil, v. 56, n. 3, 2013.
- MOURA, L. P.; GURJÃO, A. L. D.; FILHO, J. C. J.; MIZUNO, J.; SUEMI, C ; MELLO, M. A. R. *Spirulina*, exercício e controle da glicemia em ratos diabéticos. **Arq Bras Endocrinol Metab.**, v. 56, n. 1, p. 25-32, 2012.
- NUÑO, K.; VILLARRUEL-LÓPEZ, A.; PUEBLA-PÉREZ, A. M.; ROMERO-VELARDE, E.; PUEBLA-MORA, A. G.; ASCENCIO, F. Effects of the marine



microalgae *Isochrysis galbana* and *Nannochloropsis oculata* in diabetic rats. **Journal of functional foods**. v. 5, p. 106-115, 2013.