

# Disfagia: Novos Horizontes em Nutrição Clínica

Valter Nilton Felix

Professor Livre-Docente da Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo do Departamento de Gastroenterologia do HCFMUSP

## Introdução

O paciente disfágico é carente de terapia nutricional adequada, não só com o objetivo de sua preservação ou reabilitação orgânica, mas também em função da doença de base. Trata-se de grande população ansiosa por avanços terapêuticos, visto que a gravidade dos quadros muitas vezes limita extremamente o emprego dos recursos hoje disponíveis.

É preciso vislumbrar novos horizontes para tais enfermos e passam a ser abordados tópicos dos mais promissores em termos de cuidados nutricionais.

Novos meios, como a tecnologia microarray e a nanotecnologia, têm integrado recentes estratégias terapêuticas. Têm tido emprego em muitas áreas, inclusive na identificação de alimentos bioativos essenciais e não essenciais, na caracterização de biomarcadores, na identificação de suscetibilidade a componentes alimentares e de sistemas otimizadores da saúde.

A tecnologia microarray é instrumento poderoso de pesquisa nutricional. A monitorização da expressão gênica, usando microarray de DNA, é útil na identificação de biomarcadores moleculares, e, por conseguinte, de componentes alimentares bioativos e da sua ação em tecidos específicos (1), atuando como ferramenta preventiva e terapêutica.

A nanotecnologia é empregada na fabricação de equipamentos que utilizam material na escala de 1 a 100nm e na exploração de fenômenos que ocorrem na mesma escala, assim possibilitando exame detalhado de processos biológicos, dando origem à nanomedicina (2), que envolve métodos de desenvolvimento de receptores artificiais, seqüenciamento de DNA, emprego de terapia gênica e de engenharia tecidual.

Nanomáquinas circulantes no organismo poderão brevemente eliminar germes, liberar medicamentos ou alimentos em locais previamente programados, sem contar sua capacidade de fazer entender complexas interações biomoleculares, podendo com isto aumentar a precisão da terapia nutricional.

## Avanços

Nanoequipamentos semi-biológicos poderão ser sempre multifuncionais, promovendo incorporação de funções diagnóstica e terapêutica num só nanodispositivo.

Na nanoterapêutica emergente, em busca de atuação direta no sítio da doença (3), conta-se com afinidade biológica dependente de propriedades das nanopartículas utilizadas como pró-drogas (4). Sinais magnéticos externos, emitidos pelo operador responsável, também podem direcionar nanopartículas (5).

A nanotecnologia promete possibilidade de monitorização da terapia em tempo real, bem como controle de suas conseqüências sistêmicas, particularmente no campo da terapia nutricional.

De fato, cada vez mais, torna-se claro que os indivíduos não respondem da mesma forma a dietas e medicamentos, certamente em decorrência de constituição genética e fisiologia própria.

O uso de marcadores isotópicos e de apurados sistemas de análise de dados têm buscado quantificar e interpretar os resultados de dietas bioativas in vivo, por exemplo, na administração de folatos, envolvidos na metilação do DNA e na síntese de nucleotídeos (6).

Nanopartículas já têm sido usadas para constituir veículos de substâncias biologicamente ativas ou produtos nutricêuticos (7). Nanocompostos passarão certamente a ser empregados rotineiramente no apuro de sabor de preparados nutricionais para disfágicos e nas embalagens dos alimentos, conferindo-lhes maior capacidade de armazenamento e preservação, prevenindo contaminação (8).

No futuro, certamente toda a qualidade nutricional e a segurança alimentar serão suportadas pela nanotecnologia, constituindo superfícies hidrofóbicas ou hidrofílicas, de acordo com o interesse envolvido.

## Conclusão

Os avanços nanotecnológicos implicarão muito maior conhecimento direcionado à prevenção de doenças e à promoção de saúde, o que vale sobretudo para disfágicos.

Muitos componentes nutricionais bioativos poderão ser disponibilizados. Biomarcadores de câncer serão seguidamente identificados, carregadores de moléculas serão comuns e é prevista radical mudança no modus diagnóstico-terapêutico.

## Referências bibliográficas

Muller, M. & Kersten, S. (2003) Nutrigenomics: goals and strategies. *Nat. Rev. Genet.* 4: 315-322.

Emerich, D. F. & Thanos, C. G. (2003) Nanotechnology and medicine. *Expert Opin. Biol. Ther.* 3: 655-663.

Quintana, A., Raczka, E., Piehler, L., Lee, I., Myc, A., Majores, I., Patri, A. K., Thomas, T., Mule, J. & Baker, J. R., Jr. (2002) Design and function of a dendrimer-based therapeutic nanodevice targeted to tumor cells through the folate receptor. *Pharm. Res.* 19: 1310-1316.

Arap, W., Haedicke, W., Bernasconi, M., Kain, R., Rajotte, D., Krajewski, S., Ellerby, H. M., Bredesen, D. E., Pasqualini, R. & Ruoslahti, E. (2002) Targeting the prostate for destruction, through a vascular address. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99: 1527-1531.

Hamad-Schifferli, K., Schwartz, J. J., Santos, A. T., Zhang, S. & Jacobson, J. M. (2002) Remote electronic control of DNA hybridization through inductive coupling to an attached metal nanocrystal antenna. *Nature* 415: 152-155.

Clifford, A. J., Arjomand, A., Dueker, S. R., Schneider, P. D., Buchholz, B. A. & Vogel, J. S. (1998) The dynamics of folic acid metabolism in an adult given a small tracer dose of sup 14C-folic acid. *Adv. Exp. Med. Biol.* 445: 239-251.

Moraru, C. I., Panchapakesan, C. P., Huang, Q., Takhistov, P., Liu, S. & Kokini, J. L. (2003) Nanotechnology-a new frontier in Food Science. *Food Technol.* 57: 24-29.

Moore, S. (1999) Nanocomposite achieves exceptional barrier in films. *Modern Plastics* 76: 31-32.



GEDD