

# USO DA NANOTECNOLOGIA EM COSMÉTICOS ANTI ENVELHECIMENTO

Karina dos Santos Krasinski<sup>1</sup>, Lorena Graef<sup>2</sup> e Neiva Cristina Lubi<sup>3</sup>

- 1- Acadêmico do curso de Tecnologia em Estética e Imagem Pessoal da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR);
- 2- Farmacêutica Mestra adjunta em Farmácia, Professora da Universidade Tuiuti;
- 3- Farmacêutica Mestra adjunta em Farmácia, Professora da Universidade Tuiuti.

Endereço para correspondência: Karina S. Krasinski karinakra@hotmail.com

---

## RESUMO

O envelhecimento cutâneo é decorrente de fatores extrínsecos e intrínsecos, com alterações morfológicas e fisiológicas, que se manifestam na pele através de mudanças na hidratação como o aparecimento de rugas entre outras. A nanotecnologia possui tamanho nanométrico. Esta possui grandes vantagens capazes de alterar o resultado final de uma formulação, onde busca otimizar a ação dos ativos, melhorando a permeação cutânea dos mesmos, mas pode ocasionar problemas se for utilizada em ativos altamente reativos. Estudos sobre a toxicidade em relação a esta tecnologia estão sendo realizados e ainda necessitam de maiores pesquisas para ser aplicados de forma segura ao ser humano e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Nanotecnologia, ativos e envelhecimento cutâneo.

---

ABSTRACT: Skin aging is caused by intrinsic and extrinsic factors, with morphological and physiological changes that manifest themselves through changes in skin hydration, with the appearance of wrinkles and other changes. Nanotechnology has nanometer size and its construction was carried out a number of different areas, it has great advantages, capable of altering the outcome of a formulation where the action seeks to optimize assets, improve the skin permeation of the same, but may cause problems if used in highly reactive active. studies on the toxicity in relation to this technology are realized, still need further studies to human safety and the environment.

Keywords: Nanotechnology, active and skin aging.

---

## 1.INTRODUÇÃO

A beleza possui um papel importante, tanto no contexto global quanto na vida de cada indivíduo. Boa aparência não significa apenas vaidade, mais sim satisfação pessoal, bem estar, reflete na auto-estima, aumenta a capacidade de comunicação e chances no mercado de trabalho etc<sup>1</sup>. O essencial para a auto-estima é uma boa imagem; uma vez que a beleza influencia diretamente no modo de como as pessoas se veem e agem, sendo assim, o cuidado com o tecido cutâneo traz maior valorização pessoal<sup>2,3</sup>. Com o passar dos anos a pele envelhece ocasionando desgaste de vários setores do organismo, gerando alterações do funcionamento, principalmente no tecido cutâneo<sup>3,4</sup>. Por isso cuidado com o rosto é essencial, é por ele que expressões, emoções e sentimentos são transpassados<sup>1,5</sup>.

O IBGE descreve que em 2.000, 5% da população possuíam mais que 65 anos e 1,8 milhões passavam dos 80 anos. A projeção é em 2.050, 18% da população terá mais que 65 anos e 13,7 milhões passará de 80 anos. Este envelhecimento da população cria

uma demanda significativa de produtos antienvelhecimento. Seguindo a tendência de mercado e de outros países com populações mais envelhecidas, o consumo de cosméticos no Brasil cresceu muito nos últimos anos, refletindo uma mudança de hábito dos brasileiros.<sup>5,6</sup> De acordo com pesquisas realizadas desde 1996 as mulheres brasileiras adquirem cosméticos que prometem cuidar da beleza e prevenir o aparecimento ou minimizar os sinais de envelhecimento<sup>6</sup>.

A qualidade de vida dos indivíduos está muito melhor, do que em décadas passadas. Os consumidores cada vez mais exigentes têm levado a indústria cosmética a realizar grandes investimentos em tecnologia, viabilizando formulações mais eficazes, com o propósito de prevenir e diminuir as marcas deixadas pelo envelhecimento cutâneo<sup>5</sup>.

Uma das tendências tecnológicas amplamente utilizadas nesta área é a chamada nanotecnologia, que é a tecnologia aplicada a materiais de dimensão entre 0,1 e 100 nanômetros, cujas principais vantagens na área

cosmética são proteção do ativo, liberação gradual e penetração eficiente, mas como toda tecnologia desenvolvida possui também desvantagens<sup>7</sup>. Muito se avança na área de nanotecnologia, mas de todos os artigos publicados sobre o assunto apenas 14% abordam toxicidade e ecotoxicidade indicando que ainda faltam investimentos direcionados ao potencial de riscos de toxicidade e degradabilidade em relação a utilização desta tecnologia em cosméticos<sup>7</sup>. Em vista do grande investimento na área de nanocosméticos o presente trabalho tem como objetivos conceituar nanotecnologia e identificar sua aplicação na estética facial, identificar o porquê da utilização desta tecnologia na indústria cosmética, avaliar as vantagens e desvantagens da aplicação da nanotecnologia no tratamento estético cutâneo facial.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ENVELHECIMENTO CUTÂNEO

O corpo humano está programado para deixar de funcionar, aos poucos vai ocorrendo a degradação. Sendo assim todos os órgãos apresentam declínio de suas funções. O envelhecimento cutâneo

começa a se manifestar a partir dos 30 anos de idade e é afetado por fatores intrínsecos e extrínsecos<sup>8</sup>.

Os fatores intrínsecos ou genéticos são responsáveis por 25% do processo de envelhecimento e se caracteriza por: alterações no material genético, deficiência de componentes nutricionais em diferentes tecidos, diminuição das funções do complexo epiderme e derme, declínio das funções da pele, baixa produção das glândulas sudoríparas e sebáceas, afinamento da pele e perda do coxim gorduroso. Pode gerar como consequências as alterações da matriz e mudanças no padrão da expressão dos fibroblastos, atrofia da pele e processo geral de degradação, pela falta da regulação do nível da água e renovação celular<sup>9</sup>.

Fatores extrínsecos referem-se a fatores ambientais: má alimentação, estresse, álcool, poluição, poucas horas de sono, tabagismo e fotoenvelhecimento causado pela exposição ao sol. Alterações morfológicas resultantes do fotoenvelhecimento causam modificações profundas, como apresentação afilada do extrato córneo, com presença de células displásicas, diminuição das fibras de

colágeno e elastina, achatamento da junção dermoepidérmica e de modo geral a pele se apresenta mais seca<sup>10</sup>.

Com todas essas alterações a pele, não possui capacidade suficiente para amenizar as oxidações químicas e enzimáticas, gerando e acelerando a formação de radicais livres. Estes radicais livres (RL) referem-se a átomos ou moléculas altamente reativas, com alta instabilidade energética e sinérgica, para manterem-se estáveis precisam doar ou retirar um elétron de outra molécula<sup>8</sup>.

Oxidações químicas e enzimáticas envolvem formação de RL gerando estresse oxidativo, cuja maior alteração é a peroxidação dos ácidos graxos da dupla camada lipídica, levando a morte celular. Processo que, originará alterações em proteínas extracelulares modificando-as<sup>10</sup>.

## 2.2.RUGAS

O fotoenvelhecimento é mais agressivo à superfície da pele, sendo responsável por modificações histológicas que levam ao aparecimento das chamadas rugas<sup>10</sup>. As rugas são linhas demarcadas na pele decorrentes de alterações que

ocorrem na derme e epiderme dentre as quais se destacam a perda de elasticidade natural devido à diminuição das fibras elásticas, rigidez do colágeno e diminuição da oxigenação. Por serem os primeiros sinais visuais do envelhecimento, estas serão tratadas primordialmente. Pode ser classificada em 5 graus. Grau 1, normalmente com presença de rugas superficiais leves e imperceptíveis, sem alterações musculares. Grau 2, é definido por rugas dinâmicas que aparecem pelos movimentos repetitivos, estão relacionadas à musculatura, criando alterações na epiderme e derme. Grau 3, com rugas dinâmicas estáticas leves, em repouso ou em movimento rugas leves são visíveis, algumas alterações musculares como: flacidez e ptose. Grau 4, caracteriza-se por rugas dinâmicas estáticas e moderadas. As rugas estão presentes tanto em repouso quanto em movimento mais são moderadas, com maior ênfase na região cervical. Grau 5, são rugas dinâmicas estáticas severas, a pele de cor amarelada pálida e espessa, com alterações como ptose e flacidez em grau severo, presença de rugas em repouso ou em movimento são sempre visíveis<sup>8</sup>.

### 2.3.ANTI- ENVELHECIMENTO

Ativos anti-envelhecimento ou *anti aging* possuem ação de diminuir os sinais do envelhecimento e prevenir os danos causados pelos radicais livres.<sup>11</sup> Os avanços tecnológicos começam a ser incorporados a produtos *anti aging*, nanopartículas de vitamina A, C e E, ácido salicílico, coenzima Q10 e lipossomas viabilizando ativos dos mais variados, são facilmente encontrados no mercado<sup>12</sup>.

### 2.4.NANOTECNOLOGIA

Em grego o prefixo “nano” significa “anão” ou “nannos” significa “excessiva pequenez”. Tecnologia por ser a ciência, que trabalha com tamanho nanométrico, isso quer dizer, a dimensão é <10nm. Um nanômetro corresponde a  $10^{-9}$ m (INMETRO)<sup>10</sup>. A nanotecnologia começou a ser divulgada com estudos do físico Richard Feynman<sup>10</sup>. Em 1974 em Tóquio, começaram a ser desenvolvidas pesquisas sobre nanotecnologia e mais tarde em 1992, desenvolveram nanorobôs para destruir seres nocivos ao ser humano como vírus e bactérias. O grande

desenvolvimento desta se deu em 2000, nos EUA, quando a NNI (National Nanotechnology Initiative) reconheceu a área da nanotecnologia como uma área de grande lucros. No Brasil desde 2001, o governo federal estimula pesquisas e estudos na área<sup>20</sup>. Na área cosmética a nanotecnologia revolucionou o mercado ao criar veículos ou carreadores adequados capazes de influenciar o resultado final do produto, isto se refere ao aumento significativo do mercado de nanocosméticos, globalmente a projeção deste setor é de 16,6% ao ano, com previsão de atingir a marca de US\$ 155,8 milhões no ano de 2012<sup>13</sup>.

Esta tecnologia possibilita a utilização de várias substâncias que devido as suas propriedades físico químicas antes não poderiam ser aplicadas. A nanotecnologia é capaz de criar materiais com características ideais de compatibilidade, solubilidade, coeficiente de participação, água em óleo, tempo de retenção cutânea e afinidade pelos lipídeos epidérmicos. Desta forma facilita a penetração de ativos na pele, aumenta a tolerância cutânea, garante a integridade dos princípios ativos, previne contra agressores externos, permite a

liberação gradativa e eficiente dos ativos e a rápida absorção dos mesmos, melhora o processo de incorporação na formulação e aumenta o tempo de ação<sup>14, 15, 16, 17</sup>.

Da mesma forma que a nanotecnologia apresenta benefícios a indústria e ao consumidor, pode ocasionar problemas. Substâncias altamente reativas se forem transformadas em nanopartículas podem ser absorvidas com facilidade e trazer transtornos nocivos para o tecido cutâneo. O cuidado deve ser redobrado quando se trata de ativos em nano, porque a absorção ou mesmo permeabilidade podem atingir, as organelas, que por sua vez, possuem uma série de lipídeos especializados na função de transportar partículas, podendo ocasionar reações até mesmo no DNA<sup>18, 19, 20</sup>.

As utilizações de carreadores nanométricos possuem mais ação de funcionalidade do que carreadores ou veículos sem esta tecnologia<sup>21</sup>. Dentre os veículos desenvolvidos pela nanotecnologia e amplamente utilizados pela indústria cosmética, destacam-se:

1. Nanolipossomas são considerados nano-sistemas. Sua estrutura é

semelhante a da membrana celular, com uma dupla camada de fosfolipídios formando micelas; os lipídeos podem apresentar cargas positivas e negativas. Suas principais vantagens para a indústria cosmética são liberação controlada, grande aceitação pelo fato de facilitar a penetração de ativos na pele e aumento da estabilidade tornando o ativo mais seguro<sup>16, 22, 23</sup>. Alguns exemplos de lipossomas: Lipossomas de coenzima Q10, vitamina A e E, utilizados como antioxidantes, renovadores celulares e para o estímulo de síntese de colágeno lipossomas de ceramidas, contribuem para a hidrorregulação cutânea<sup>24</sup>.

2. Nanosferas e nanocápsulas são nanopartículas lipídicas com sistema polimérico matricial. Denominam-se esferas aqueles sistemas em que o ativo encontra-se homogeneamente disperso ou solubilizado na matriz polimérica. Assim é possível obter um sistema monolítico, no qual não é possível de identificar um núcleo diferenciado. É o mais utilizado para a liberação de moléculas ativas no organismo.

Nanocápsulas são estruturas coloidais formadas por vesícula de um invólucro de polímero biodegradável e

com uma cavidade central com núcleo oleoso, no qual é depositada a substância ativa<sup>25, 26</sup>. Alguns exemplos de nanosferas: Nanosferas de vitamina E, com função de antioxidante, aumenta o desempenho de filtro solar e da vitamina C, melhora a elasticidade da pele. Nanosferas de ácido salicílico, utilizadas para peeling como tratamento antienvhecimento. Nanosferas de vitamina C, combate os radicais livres, aumenta a biossíntese do colágeno. Nanosferas de retinol, eficazes na prevenção de rugas<sup>24</sup>.

### 3. Nanotubos

É uma fibra oca construída a partir da estrutura molecular C<sub>60</sub>, possuem propriedades de alta resistência, condutividade elétrica térmica e elasticidade<sup>21</sup>.

Todos estes veículos estão amplamente presentes no mercado em produtos das mais variadas empresas e com o mais variado apelo<sup>27</sup>.

## AVALIAÇÃO DE UM INGREDIENTE COSMÉTICO E TESTE DE TOXICIDADE

Na última década do século XX, estudos iniciais sobre a toxicidade de nanomateriais foram realizados.

Materiais em escala nanométrica apresentavam algum efeito em relação a toxicidade. Em um dos primeiros trabalhos sobre este assunto, foi feito um ensaio in vivo com ratos, no qual foi observado que animais expostos a partículas com 20nm apresentaram inflamação, já animais expostos a partículas com 250 nm continuavam saudáveis<sup>24</sup>. Em outro teste realizado em 1996, para testar a atividade de TiO<sub>2</sub> somente com partículas de 25 e 500nm, foi observado que nanopartícula de 25nm possui maior atividade biológica que a de 500nm, isso por que o diâmetro das partículas utilizadas é de aproximadamente 10 nm, as partículas superiores a este valor não terão a mesma funcionalidade e penetração<sup>27</sup>.

Vários estudos foram feitos para descobrir qual o efeito das nanopartículas, um destes foi realizado in vitro utilizando células de brônquios e alvéolos, in vivo injetando uma suspensão do produto em teste na traquéia, nos dois ocorreram alterações no sistema respiratório, observando inflamação dos alvéolos<sup>25,27</sup>.

A avaliação sobre a toxicidade de uma nanopartícula possibilita a comparação de toxicidade entre

diferentes nanomateriais e/ou entre nanomateriais e substâncias químicas tradicionais. Esta avaliação pode ser feita *in vitro* ou *in vivo*, como ainda não existe padronização para esta, a maior parte dos testes é realizado *in vitro*, com cultura de células, mas a extrapolação de resultados para avaliar os reais riscos para a saúde do ser humano gera dados imprecisos que não levam em conta o organismo como um todo<sup>26</sup>.

A dificuldade de avaliar a exposição à nanotecnologia *in vivo*, radica na necessidade de grande quantidade de amostras e de voluntários para levantar uma resposta fidedigna e, poucas pessoas se sujeitam a este tipo de testes.

Ainda deve ser considerado que a maior parte destes são realizados pelas próprias empresas que fabricam ou utilizam a nanotecnologia, e os interesses financeiros das mesmas podem interferir nos resultados levando a perda de confiabilidade nas mesmas<sup>25,26,27</sup>.

### 3.METOLOGIA

Para obtenção de dados para a presente revisão bibliográfica foram utilizados livros, artigos. A fim de

ampliar os conhecimentos foram realizadas buscas em meios eletrônicos. As palavras chaves utilizadas foram principalmente: nanocosméticos, tecnologia em cosméticos e envelhecimento cutâneo. As buscas foram limitadas a publicações posteriores ao ano 2000.

### 4.DISSCUSSÃO

O envelhecimento do tecido cutâneo é um fenômeno fisiológico natural e os fatores que levam o seu aparecimento ainda não são completamente conhecidos, mas é sabido que pode ser acelerado por vários fatores como: radiações solares, tabagismo, álcool, má alimentação e nutrição.

Com o envelhecimento gradual da população o aumento na procura de produtos *anti aging* está crescendo e como as alterações ocasionadas pelo envelhecimento afetam não apenas a superfície epidérmica as formulações cosméticas *anti aging* precisam garantir uma permeação efetiva. É aqui que a nanotecnologia se alia a cosmética trazendo grandes benefícios com a nanocosmética.

A utilização de veículos nanométricos em ativos cosméticos



permite o uso de ativos irritantes sem provocar irritação, ou a absorção adequada de ativos hidrossolúveis com coeficientes de partição óleo e água que não permitiriam sua assimilação; ainda os ativos podem ser liberados de forma controlada ou inclusos direcionados para o local mais adequado de ação, desde que sejam escolhidos os veículos nanotecnológicos adequados.

Desta forma os tratamentos estéticos se tornam mais seguros e eficientes podendo até mesmo utilizar ativos em cabine que irão agir após o procedimento maximizando os benefícios do mesmo ou ainda mantendo os resultados por um período maior graças à utilização de ativos de liberação controlada.

Altos investimentos nesta área parecem garantir um futuro promissor a nanocosmética, mas as dúvidas quanto a sua segurança não param de crescer. O que indica que investimentos futuros nas pesquisas de toxicidade humana e ambiental

## **REFERÊNCIAS**

1. SILVIA, L. M. Comunicação não-verbal: reflexões acerca da linguagem corporal. Ribeirão Preto, V.8 n.4, p.4-8, 2000.
2. ANDRADE, S.; Auto-estima, cabelos e nutrição, Umuarama, 2009.
3. CASTRO, A. Culto ao corpo e sociedade; Mídia, estilos de vida e cultura de consumo. São Paulo, 2001.

deveram aumentar nos próximos anos a fim de chegar a um consenso que finalize na criação de uma legislação que estipule testes de segurança humana e ecológica específicos para partículas nanométricas.

## **CONCLUSÃO**

A utilização da nanotecnologia nos produtos antienvhecimento já é uma realidade, que trouxe como principal vantagem à ampliação do número de ativos capazes de ser veiculados e sua efetiva penetração cutânea, mas ainda faltam informações quanto à sua segurança em longo prazo.

Apesar das barreiras econômicas pesquisas a fim de estabelecer protocolos de testes de segurança para cosméticos contendo partículas nanométricas são importantes para o estabelecimento sem medo e sem restrições da nanocosmética no mercado.

4. BARRETO,N. Políticas do feminino na mídia: Nudez, Sexualidade e padrões de beleza. Caxias do Sul, 2010. Acessado em:16/5/11
5. MORENO,R. Beleza impossível a:Mulher, mídia e consumo. São Paulo, v. 15, n. 2, p. 4-14, 2008. Acessado em:23/4/11
6. OLIVEIRA,J.;ALBUQUERQUE, F.;LINS,I. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período de 1980-2050, Rio de Janeiro, 2004.
7. DWECK,R. A beleza como variável econômica-reflexo nos mercados de trabalho e de bens e serviços. Rio de Janeiro 2000.
8. NOVO,M.;BORGES,E. Nanotecnologia e as construções de gênero,VIII Congresso Iberoamericano de ciência, tecnologia e gênero,Rio Grande,2010. Acessado em:30/3/11
9. TESTON,A.;NARDINO,D.Envelhecimento cutâneo: teoria os radicais livre e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento,p.71-92, n.24, Maringá,2010. acessado em:24/9/11
- 10.PANDOLFO,M.L.O processo de Envelhecimento Cutâneo – as novas perspectivas frente à evolução da Cosmetologia, da Estética e das Tecnologias de Produção de Cosméticos,São Paulo,2010. acessado em:8/6/11
- 11.MONTAGNER,S.Bases biomoleculares do fotoenvelhecimento. São Paulo,2009. acessado em:03/2/11
- 12.LEE, S;LEE,S.H;KIM,H.J. Penetration Pathways Induced By Low-Frequency Sonophoreses With Physical and Chiminal Enhancers Iron Oxide nanoparticules versus lanthanum nitrates,Journal of investigative Dermatology 2009,acessado em: 20/5/2011
- 13.NASCIMENTO,E.G;VITOR,I. Efeito comparativo no uso de cosméticos ortomolecular e tratamento com corrente galvânica nas estrias causadas por gestação, São Paulo,2011. Acessado em:4/10/11
- 14.MICHALUN,N,MICHALUN M.,SILVA, M. Dicionário de ingredientes para cosmética e : cuidados, da pele.p.23-47,v.3,São Paulo,2010.
- 15.FORTUNATO,E. As metas da nanotecnologia: Aplicações e Implicações.Centro de Investigacao de Materiais. Departamento de Ciência dos Materiais.Universidade Nova de Lisboa, 2005. Acessado em:21/9/11
- 16.CAMPANA,B. Dermatologistas alertam sobre possíveis efeitos colaterais, Rio de Janeiro, 2007. Acessado em:12/6/11
- 17.HIRATA,L.L. Radical livre e o envelhecimento cutâneo, Curitiba, 2004. Acessado em:20/11/10

18. DUPUY, J.P. Os desafios éticos das nanotecnologias, n<sup>o</sup> 47, Paris 2006. Acessado em: 27/8/11
19. DAVIES, S.H; RABITO, M.F. Avaliação do tratamento capilar com nanotecnologia, UNIFIL, 2011. .Acessado em: 25/8/11
20. RIBEIRO, S. Per a qui fem la ciència e la tecnologia? Consequencies em el nord i el sud, p.1-8. São Paulo, 2006. .Acessado em: 7/9/11
21. NOGUEIRA, F. Nanotecnologia em Cosméticos. Rio de Janeiro ,2010. .Acessado em: 24/8/10
22. SCHMALTZ, C. Nanocapsulas como tendência promissora na área cosmética: a imensa potencialidade deste pequeno grande recurso, v.16 n<sup>o</sup>13-14. Rio Grande do Sul, 2005. .Acessado em: 26/2/11
23. CAMARGO, D. A perspectiva estética e expressiva na escolar: articulando conceitos da psicologia sócio-histórica, vol.13 no.3. Maringá, 2008. .Acessado em: 4/8/11
24. AIRÁN, N., MARCATO, P. TEIXEIRA, Z. Nanotecnologia e nanobiotecnologia: Conceitos básicos .São Paulo ,2009. .Acessado em: 3/6/11
25. MATHEUS, P.P., MARCONDE, G.P., JARATEM, W.F. Os nanomateriais e a questão ambiental, no.2, 421-430 vol.33. Campinas, 2010. .Acessado em: 16/8/11
26. General Approach ;TSCA Inventory Status of nanoscale Substances, 2008. Acessado em: 19/8/11
27. ANDREA ET AL. Manual de cosmetovigilância. São Paulo 2008. .Acessado em: 20/10/11