

DESENVOLVIMENTO DE EMULSÃO CREMOSA PARA REPOSIÇÃO DE ELETRÓLITOS EM HUMANOS

DEVELOPMENT OF CREAMY EMULSION FOR ELECTROLYTE REPLACEMENT IN HUMANS

Fernanda Cristina Boesso Baptista¹
Lisiane Lange da Silva²

RESUMO

Os eletrólitos possuem uma grande importância para o organismo humano, os quais podem ser perdidos durante exercícios excessivos e única forma de reposição são bebidas isotônicas que muitas vezes são reprovadas por alegarem de não agradar ao paladar. Sendo assim desenvolveu-se uma emulsão de uso externo contendo ativo que faz a reposição dos eletrólitos, o produto passando por testes básicos de estabilidade. Também é indicado para se fazer uso em qualquer período (antes, durante ou após) a pratica de exercícios físicos, tendo como alvo esportistas e freqüentadores de academia.

Descritores: Emulsão cremosa, eletrólitos, sódio, potássio, cálcio.

ABSTRACT

Electrolytes have a great importance to the human body, which can be lost during excessive exercise and only way to reset it, and sports drinks that are often deprecated by claiming not to please the palate, so we developed an emulsion of use containing external asset that makes the replacement of electrolytes, and this product passed basic tests of stability, and also being appropriate to be used in any period (before, during or after) the practice of physical exercises, targeting athletes and visitors academy.

Descriptors: Creamy emulsion, electrolytes, sodium, potassium, calcium.

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

INTRODUÇÃO

Os eletrólitos possuem importantes funções no organismo humano, sendo muito importante observar essas perdas tanto na alimentação, devido pouca ingestão do sódio, como em exercícios físicos praticados por esportistas ou academias.

Os eletrólitos podem ser encontrados no plasma sanguíneo, juntamente com água, metabólitos, nutrientes, proteínas e hormônios, sendo a composição da água e dos eletrólitos praticamente a mesma que todos os fluidos extracelulares. A água apresenta um papel importante na manutenção do equilíbrio químico celular e de manter as concentrações de H^+ e demais eletrólitos dentro de faixas estreitas evitando variações letais de pH e osmolaridade. O processo de manutenção citado, só é realizado em razão de complexos processos bioquímicos e fisiológicos, envolvendo hormônios, órgãos especializados e um sistema fisiológico de tampões bioquímicos. ^(1, 2)

Os três eletrólitos mais importantes do organismo (sódio, potássio e cloreto) se comparados com a água, atravessam a bicamada lipídica mais lentamente, em razão dos coeficientes de permeabilidade de pequenas moléculas em uma bicamada lipídica estarem relacionados às suas solubilidades em solventes apolares. Sendo assim, o alto coeficiente de permeabilidade da água é surpreendente, porém é parcialmente explicado por seu pequeno tamanho e relativa falta de carga. ⁽¹⁾

Os freqüentadores de academias nem sempre possuem instruções adequadas sobre a importância de repor os eletrólitos perdidos durante as atividades físicas. Desta forma, muitas vezes costumam fazer controle de sua alimentação para ocorrer pouca ingestão de sódio, em razão do conhecimento de reter líquido no organismo. Porém, este é o íon responsável por controlar o equilíbrio hidro osmótico do organismo, e que assim como o sódio, o potássio também é conhecido como mineral essencial para a realização de funções celulares. ⁽³⁾

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

Cadernos da Escola de Saúde

A captação de íons inorgânicos da dieta (sódio, potássio e cálcio), é em geral, contrabalanceada pela excreção na urina. Os níveis plasmáticos dos íons Na^+ , K^+ e Ca^{++} permanecem próximos de 140,5 e 2,5 mM, respectivamente, com pequena variação em resposta à ingestão alimentar. Qualquer afastamento significativo desses valores pode resultar desequilíbrio que pode levar a morte. ⁽⁴⁾

Durante exercícios físicos, através da sudorese excessiva fazem com que eletrólitos sejam perdidos. Assim, é indicado a reposição logo após o término de tais atividades, pois caso não ocorra a reposição, pode levar os praticantes de atividade física e esportistas a distúrbios fisiológicos ou até mesmo uma diminuição de seu desempenho. Nesses esportistas é muito comum o aparecimento de câibras musculares e problemas neuromotores por deficiência de cálcio, magnésio, potássio e sódio, os quais fazem parte dos principais eletrólitos encontrados no organismo, juntamente com fosfato, sulfato, bicarbonato e cloreto. ⁽⁵⁾

A atividade física e o estresse por calor produzem um desequilíbrio tanto nos fluidos como nos eletrólitos que devem ser corrigidos. A realização do exercício com calor faz com que o organismo produza o suor e exceda a ingestão de água, dando lugar a uma grande perda do líquido como também de íons. ⁽⁶⁾

Quando se realiza atividades físicas, a velocidade de transpiração apresenta uma relação linear com a intensidade do suor, podendo ser observado que as mudanças e os íons secretados pela pele, especialmente no caso do K^+ , podem ser aumentados devido ao exercício físico. ⁽⁵⁾

A formação do suor ocorre nas glândulas sudoríparas exócrinas, as quais são as mais importantes termoreguladoras. São as glândulas mais numerosas e estão distribuídas por toda a pele, com exceção das orelhas e zonas de transição mucocutâneas. Estão mais concentradas em palmas, testa e axilas, porém menos numerosas nas costas e extremidades. ⁽⁸⁾

O processo de sudorese ocorre nas células claras por um mecanismo metabólico de transporte ativo conhecido como bomba de sódio-potássio. A energia necessária se obtém por

glicólise anaeróbica do glucogênio armazenado nas células claras, com formação de lactato. Primeiro

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

a água e o Cl^- se unem passivamente ao Na^+ , ao nível dos canalículos intercelulares, e passam ao canal junto com o lactato. Na medida em que a secreção avança o canal excretor, ocorre a reabsorção ativa de Na^+ e em menor quantidade de água, que se transforma no suor hipotônico. A capacidade de reabsorção de Na^+ do canal, é somente um quarto da capacidade secretora, portanto é possível perder grandes quantidades de Na^+ e água quando a sudorese é intensa ao se realizar algum tipo de atividade física. ⁽⁸⁾

Para se evitar os problemas citados anteriormente, indica-se o uso de soluções isotônicas, água e a ingestão de sal na alimentação, o qual repõe o sódio no organismo. Mesmo não possuindo uma função energética direta, para o ser humano, é indispensável a presença de água, eletrólitos e vitaminas em sua alimentação. ⁽⁹⁾

O principal eletrólito no líquido extracelular do organismo é o sódio, o qual é absorvido por mecanismo de transporte ativo ligado a absorção de aminoácidos, bicarbonato e glicose. Possui como principal função a regulação da pressão arterial e do equilíbrio hídrico, sendo essencial também para a absorção da glicose e pelo transporte de várias substâncias pelo intestino. ⁽²⁾

O principal eletrólito intracelular do organismo é o potássio, sendo responsável por várias reações orgânicas (transporte de oxigênio, facilitação da conversão da glicose em glicogênio pelo fígado, auxílio na contração muscular, regulação osmótica). ⁽⁹⁾

O cloreto é controlado metabolicamente como o sódio e sua regulação depende principalmente da função renal. Mesmo que predominante no compartimento extracelular possui alta difusibilidade. Desta forma, podendo difundir-se rapidamente entre os compartimentos intra e extracelular, contribuindo com a regulação osmótica, no transporte de gases e no equilíbrio ácido-base. ⁽⁹⁾

A fisiologia explica líquidos isotônicos quando se coloca uma célula em solução de solutos não permanentes, as quais não sofrem contração e nem incham, sendo exemplo de soluções: cloreto de sódio 0,9 % ou uma solução de glicose 5 %, essas soluções são importantes na prática clínica,

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

por serem infundidas no sangue sem o perigo de alterar o equilíbrio osmótico entre os líquidos intra e extracelulares. ⁽¹⁰⁾

Atualmente, praticantes de esportes e atividade física em academias recorrem aos isotônicos vendidos comercialmente, sendo o Gatorade® um exemplo clássico. Porém, alguns consumidores de produtos isotônicos administrados por via oral, alegam apresentar um gosto não muito agradável ao paladar, desta forma gerando discussões em torno de uma forma farmacêutica diferenciada, como por exemplo, emulsão corporal para fazer a reposição desses eletrólitos. Assim, podendo atingir esse público desaprovador de isotônicos por via oral e, também, garantir uma melhoria no funcionamento do organismo.

Dessa forma, desenvolveu-se uma emulsão de uso externo para a reposição de eletrólitos em humanos, afim de atingir esse público esportistas e frequentadores de academias que evitam fazer uso de bebidas isotônicas.

A forma farmacêutica de emulsão externa, por si só, já possui uma aparência elegante e são agradáveis ao toque. Dentre os milhares de ingredientes que estão disponíveis para formulações cosméticas, a água é o mais utilizado. Todavia, como nem todos os ingredientes cosméticos são miscíveis com a água, ocorre uma necessidade prática de estabilizar e suspender as misturas heterogêneas de água com outras matérias primas. Sendo assim, basicamente cremes e loções são conhecidos pelos pesquisadores como sendo misturas relativamente estáveis de água e componentes oleosos ou graxos, na presença de um emulsionante. ⁽¹¹⁾

METODOLOGIA

A partir de estudos em literaturas sobre matérias primas comumente usadas para realização de emulsões, iniciou-se experimentos a partir de concentrações descritas como mínimas e máximas.

Realizaram-se três experimentos ocorrendo mudanças em concentrações de determinadas matérias primas e adição de novas matérias primas para incrementar o produto final desejado.

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

A técnica empregada para realização dos três experimentos foi a mesma, empregando como metodologia padrão a de emulsão a frio. Utilizou-se um béquer para a homogeneização das matérias primas de fase oleosa (FO) e outro béquer para matérias primas de fase aquosa (FA). Após esse preparo, a fase oleosa é vertida na fase aquosa aos poucos, em constante homogeneização até a formação de uma emulsão (creme). Acrescentou-se como fase final (FF) o Phenonip[®] (conservante) e a essência.

Quadro: Experimentos.

Fase	Componente	Experimento 1	Experimento 2	Experimento 3
FO	DC 2051 [®] (Dimeticone)	3 %	3 %	5 %
FO	DC 8050 [®] (Isododecane)	2 %	2 %	2 %
FO	DC 1501 [®] (Dimeticol)	-	2 %	2 %
FO	Crodamol GTCC [®] (Triglicérides Caprico Caprilíco)	-	-	5 %
FA	Água purificada	<i>q.s.p</i> 100 g	<i>q.s.p</i> 100 g	<i>q.s.p</i> 100 g
FA	Pronalen Sport [®]	5 %	5 %	5 %
FA	Moist 24 [®] (PEG 6)	3 %	3 %	3 %
FF	Phenonip [®] (Fenoxietanol)	0,6 %	1 %	1 %
FF	Essencia	0,4 %	0,4 %	0,4 %

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento 1, obteve-se como produto final uma emulsão de aspecto leitoso, coloração branca, líquida com boa espalhabilidade e toque de maciez após o uso. O produto final acabou desagradando pelo seu aspecto líquido. O experimento 2 foi semelhante ao experimento 1, porém foi acrescentado a matéria prima DC 1501® (Dimeticol). Houve uma pequena diferenciação em sua viscosidade, ficando um pouco mais consistente, porém ainda não desejável como produto final. Com essas reprovações pelos aspectos apresentados, foi necessário alterar algumas concentrações das matérias primas utilizadas. Decidiu-se aumentar a concentração de DC 2051® (Dimeticone) e adicionar Crodamol GTCC® (Triglicérides Capríco Caprílico) para realizar o experimento 3. Dessa forma houve uma melhora significativa da viscosidade, podendo ser discutido o motivo da viscosidade líquida nos dois primeiros experimentos. Este terceiro experimento apresentou uma emulsão cremosa de coloração branca, com viscosidade semi-sólida e toque favorável ao uso, proporcionando excelente espalhabilidade e sensação de maciez deixada na pele após o uso. Deve-se ressaltar que nos três experimentos realizados, o pH estava próximo do neutro (6,5 – 7,5), sendo ideal ao uso na pele.

Foi realizado um simples ensaio de estabilidade com o produto do terceiro experimento observando sua resistência diante a diferentes temperaturas. Essa estabilidade foi proporcional a um mês.

Para a realização da estabilidade, utilizou-se uma amostra do produto para colocar em baixa temperatura (aproximadamente -4°C), outra amostra colocou-se em temperatura elevada em estufa por aproximadamente 40°C e outra amostra deixada em temperatura ambiente. Os resultados apresentados foram de boa estabilidade, sendo necessário maior tempo para validação do produto. Não se pode realizar experimentações de quantidade dos eletrólitos dentro das formulações, por ser método avançado, mas diante de artigos do próprio ativo utilizado, afirma sua eficácia mesmo colocado em situações diversas.

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

Dessa forma a utilização do Pronalen Sport® é um ativo obtido de algas *Enteromorpha compressa* (L.) Nees coletadas durante o verão, tendo como componentes principais os carboidratos, proteínas e lipídios, e em pequenas concentrações tendo vitamina C, sódio, potássio, magnésio, ferro, iodo e cálcio, sendo assim utilizado para fazer reposição dos eletrólitos por via cutânea, conforme o título apresentado no trabalho. Tendo como principal objetivo, a criação de uma estrutura entre as epidermes, fazendo a retenção de água e sódio, evitando sua eliminação durante a sudorese. Deste modo, equilibra o sódio extracelular e ativa a entrada de glicose na célula e mantém a bomba Na^+/K^+ , normalizando a concentração de potássio intracelular. Em relação aos níveis de cálcio, são modificados para fazer equilíbrio extracelular e como função na formulação, atua como agente hidratante e agente refrescante, equilibrando a temperatura cutânea. ⁽⁶⁾

CONCLUSÃO

A partir dos experimentos realizados verificou-se que o experimento de número 3 é o que melhor se enquadra com a proposta do trabalho, devido o aspecto dos dois primeiros experimentos não serem os esperados, dessa forma podendo ser rejeitado perante o mercado. Porém, é necessário frisar que ensaios do controle da qualidade como físico-químicos, microbiológicos e doseamento, assim como aceitabilidade do produto, devem ser realizados para complementar a elaboração da forma farmacêutica.

REFERÊNCIAS

1 - Murray, R. K; Granner, D. K; Rodwell, V. W. Harper Bioquímica Ilustrada. 27ª edição. MCGRAW-HILL BRASIL, 2008.

2 - Vieira, R. Fundamentos de Bioquímica. Belém/PA, 2003.

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

3 - Souza, M . H. L; Elias, D. O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. 2ª edição. Rio de Janeiro. Centro Editorial Alfa Rio, 2006.

4 - Nelson, D. L; Cox, M. M. LEHNINGER: Princípios de Bioquímica. 4ª edição. Editora Sarvier. São Paulo, 2006.

5 – Machado-Moreira, C. A; Vimieiro-Gomes, A. C; Silami-Garcia, E; Rodrigues, L. O. C. Hidratação durante o exercício: A sede é suficiente?. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Niterói, vol.12, n.6, dez. 2006.

6 - Sawka, M. N; Montain, S. J. Fluid and Electrolyte Supplementation for exercise heat. Journal of Clinical Nutrition. Vol. 72, n. 2, ago. 2000.

7 - Tanaka, H; Osaka, Y; Obara, S; Yamaguchi, H. Changes in the concentrations of Na⁺, K⁺ and Cl⁻ in secretion from the skin during progressive increase in exercise intensity. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. Vol. 64, n. 6, nov. 1992.

8 – Pronalen Sport Re-energizer: Determination of cutaneous íons IN VIVO test. Study Report. Provital Group, dez. 2008.

9 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Disponível em:

< <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/pdf/experimento9.pdf> >. Acesso em 02 de maio de 2010.

10 - Guyton, A. C; Hall, J. E. Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1998.

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL

11 – OXITENO. Disponível em:

<<http://www.oxiteno.com.br/aplicacoes/mercados/doc/documento.asp?artigotecnico=33&segme>>.

Acesso em 16 de maio de 2010.

¹ Farmacêutica Generalista formada pela Faculdade Integrada do Brasil. Assistência técnica para Indústrias Cosméticas. Email: ferboesso@uol.com.br

² Farmacêutica Especialista. Professora do Curso de Farmácia Faculdade Integrada do Brasil – UNIBRASIL