



UnB

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Fernanda Costa Gomide

**VITAMINAS HIDRO E LIPOSSOLÚVEIS NO TRATAMENTO DA
FIBROSE CÍSTICA E UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA
DIVULGAÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Brasília – DF

1.º/2022



UnB

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA**

Fernanda Costa Gomide

**VITAMINAS HIDRO E LIPOSSOLÚVEIS NO TRATAMENTO DA
FIBROSE CÍSTICA E UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA
DIVULGAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso em Ensino de Química apresentado ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Química.

**Orientador: Ricardo Gauche
Co-orientadora: Maria Marcia Murta**

1.º/2022

EPÍGRAFE

Dedico esse trabalho aos profissionais da saúde que estiveram comigo durante toda a minha vida. Em especial às minhas pneumologistas Dr^a. Cristina Reis e Dr^a. Flavia Fernandes e à minha fisioterapeuta Rafaela Bagno. Vocês compraram a luta pela vida comigo e foram essenciais para eu chegar aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, meu guia e inspiração para seguir lutando todos os dias, pela graça de viver. A Maria Santíssima meu exemplo de mulher, filha e serva, pela intercessão e amparo em todos os momentos de minha vida.

Agradeço à minha família que me apoiou nas decisões que tomei para minha carreira profissional. Em especial aos meus avós Carmen Gomide, José Gomide e Floriano Freitas que infelizmente não tiveram a oportunidade de presenciar essa conquista da neta caçula. À minha avó Lena Castello Branco pelo zelo pela minha felicidade e pela ajuda na revisão deste trabalho.

A minha mãe Luiza, que abdicou de sua carreira profissional para estar diariamente cuidando da família, que esteve presente em todas as minhas consultas, internações e conquistas. Ao meu pai Fernando, que desde o meu diagnóstico esteve sempre lutando pela melhor qualidade do tratamento de todos os fibrocísticos de Brasília. Ao meu irmão Luiz Felipe, pela amizade, zelo e por nunca deixar de acreditar em mim.

Aos meus irmãos de profissão Mariana, Sara e Victor, com os quais tive a oportunidade de compartilhar a jornada na universidade. Tê-los ao meu lado durante esses anos, com certeza, tornou tudo menos difícil. Aos demais amigos que compreenderam minha ausência e ainda assim, não apenas permaneceram ao meu lado durante todo esse tempo como estiveram em oração constante para o sucesso desta etapa na minha vida.

A todos os docentes que passaram pela minha trajetória como estudante, tanto na educação básica como no ensino superior e foram protagonistas nesse longo período da minha vida. Em especial aos professores do Instituto de Química da UnB, Ricardo Gauche, Evelyn Jeniffer, Patricia Lootens, Thalita de Almeida e Maria Murta pelo exemplo de docentes e por tanto terem acrescentado na minha formação acadêmica.

Por fim, além de dedicar este trabalho a eles, também agradeço a todos os médicos e demais profissionais da saúde que passaram em algum momento pela minha vida e graças à dedicação, amor à profissão e estudo diário deles pude superar todas as expectativas um dia dadas aos meus familiares.

SUMÁRIO

Epígrafe	3
Agradecimentos	4
Sumário	5
Resumo	6
Introdução	7
Fibrose Cística - O que é?	9
Vitaminas hidro e lipossolúveis - Entendendo a Diferença	13
Figura 10 - Vitamina A (Retinol)	17
Figura 11 - Vitamina D2 (Ergocalciferol ou Ergosterol)	17
Figura 12 - Vitamina D3 (Colecalciferol)	17
Figura 13 - Vitamina E (α -Tocoferol)	17
Figura 14 - Vitamina E (α -Trocotrienol)	17
Figura 15 - Vitamina K (Filoquinona)	18
Figura 16 - Vitamina K (Menaquinona - MK-7)	18
Divulgação Científica e Ensino de Química - Uma pequena revisão	21
História em Quadrinhos para Divulgação Científica – Critérios de Elaboração e de Análise ..	24
Considerações finais	27
Referências Bibliográficas	28
Apêndice 1 - Tabela de Comparação de Vitaminas	32
Apêndice 2 - Caracterização das Personas	34
Apêndice 3 - Versão Preliminar da HQ	35
Apêndice 4 - Versão Final da HQ	37

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é apresentar ao leitor os conceitos de vitaminas hidro e lipossolúveis, no contexto do tratamento da Fibrose Cística (FC). Uma história em quadrinhos (HQ) foi elaborada para o público leigo, como forma de divulgação científica, a fim de apresentar: a) a definição de FC; b) suas formas de manifestação; c) a importância das vitaminas lipossolúveis, no conjunto do tratamento da referida doença. A HQ é uma forma criativa e inovadora de divulgação científica, podendo contribuir para: a) aclarar e revelar informações sobre essa enfermidade rara; b) motivar a elaboração de políticas públicas voltadas à saúde, sobretudo, para minimizar as graves consequências da FC, em pacientes e suas famílias.

Palavras-chaves: Fibrose Cística - Vitaminas Lipossolúveis - Divulgação Científica - História em Quadrinhos.

INTRODUÇÃO

A espera de um recém-nascido saudável ao longo dos 9 meses de gestação, em que a mulher carrega uma nova vida no seu ventre, é quase sempre um dos momentos mais felizes da vida dos pais e familiares desse bebê. Entretanto, após a realização do teste do pezinho, receber o diagnóstico de FC no laudo do exame, pode ser o começo de uma vida muito complicada para milhares de famílias em todo o Brasil.

A luta diária da criança com FC e dos seus familiares tem início no momento do diagnóstico, ou seja, do complexo processo para discernir em meio a dados, hipóteses e possibilidades a descrição minuciosa da situação. Neste momento, quando muitos pais buscam entender um pouco do que o futuro lhes reserva, encontram informações devastadoras, principalmente a respeito da expectativa de vida da criança com FC, que atualmente pode variar de 15 a 25 anos. Além disto: a) existe a adaptação da rotina familiar ao tratamento intensivo, diário e trabalhoso; b) a maioria dessas famílias, no Brasil, não tem recursos financeiros para arcar com as medicações de alto custo, que muitas vezes não são fornecidas pelo Governo e são essenciais para a vida desses pacientes; c) e há também o enorme desgaste emocional dos familiares causado pelas lutas judiciais enfrentadas para conseguir um tratamento com menor custo.

Essa realidade foi vivenciada por minha família há 24 anos, quando receberam o laudo médico do meu exame com o diagnóstico de Fibrose Cística. À época, meus pais foram informados que minha expectativa de vida era de apenas 5 anos, tendo em vista o desenvolvimento da medicina, no tocante ao tratamento exigido. Naquele período, minha família precisou se adaptar à minha rotina de exames, medicações, fisioterapias e às vezes internações hospitalares.

O diagnóstico precoce, no Teste do Pezinho, a adesão ao tratamento, além da leveza no que diz respeito à forma de lidar com todas as adaptações citadas anteriormente, por toda a minha família, foram cruciais para essa superação da minha expectativa de vida que lhes foi dada, além de todas as minhas conquistas que vieram por consequência.

Desde o meu diagnóstico, minha família dedicou-se à busca pelo melhor tratamento para mim e para os outros pacientes fibrocísticos. Em Brasília nos associamos à ABRAFC

(Associação Brasiliense de Amparo ao Fibrocístico) e, desde então, sempre estivemos presentes e à frente das mais diversas lutas e manifestações a favor da vida e do tratamento adequado para todos os pacientes.

Dentre as medicações utilizadas pelos pacientes com FC, algumas são de uso contínuo e de alto custo, e outras são específicas aplicadas no agravamento ou aumento do problema, quando o paciente está em exacerbação. Fazendo uma expectativa subestimada, o custo mensal do meu tratamento, apenas com medicamentos, pode chegar a R\$ 8.000,00 quando não estou em crise. Vale ressaltar, que o tratamento completo requer o acompanhamento médico regular com pneumologistas, gastroenterologistas, nutricionistas, otorrinolaringologistas, fisioterapeutas e psicólogos, além de equipamentos de uso individual para a fisioterapia e nebulizações diárias.

Em contrapartida a todos esses gastos, em Brasília já existe uma ação transitada em julgado¹ para o Governo fornecer aos pacientes essas medicações de alto custo. Isto minimizaria as despesas relacionadas à manutenção do tratamento adequado aos pacientes.

Entretanto, não é novidade que muitas vezes alguns desses fármacos encontram-se em falta, no estoque do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (Ceaf) conhecido popularmente como Farmácia de Alto Custo. Esse serviço é responsável pela distribuição de 268 medicamentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para os 35 mil pacientes cadastrados no sistema. Várias vezes a ABRAFC precisa fazer alguma denúncia no Ministério Público, visando que essas medicações voltem a ser distribuídas, uma vez que a ausência delas pode ser fatal para o usuário.

A partir dessas considerações, a proposta deste Trabalho de Conclusão de Curso vai muito além do protocolo para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química. Dentro dessa linha de pensamento, o produto final deste estudo é uma “Cartilha de Divulgação Científica” em forma de HQ. Essa estratégia, aqui desenvolvida, fornecerá informações e reflexões a respeito dessa doença rara, ainda sem cura e cujo tratamento é de alto custo. Além, certamente, de apresentar, para o público em geral, a luta diária dos pacientes com Fibrose Cística.

¹ diz respeito ao momento em que uma decisão torna-se definitiva, não podendo ser mais objeto de recurso. (Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios - TJDF)

FIBROSE CÍSTICA - O QUE É?

A FC é uma doença genética ainda sem cura, autossômica, isto é, ocorre em um cromossomo que não está relacionado à determinação do sexo, portanto, atinge homens e mulheres na mesma proporção, e recessiva. A FC é considerada a doença rara mais comum no Brasil, e segundo estimativas do Ministério da Saúde 1 a cada 10 mil nascidos vivos no país são portadores dessa doença, que também é conhecida como Mucoviscidose ou Doença do Beijo Salgado².

Embora o conjunto de sintomas que caracterizam a FC sejam conhecidos desde o início do século passado, a FC é considerada uma enfermidade relativamente nova, uma vez que apenas em 1989 foi descoberta a sua causa genética. Os comprometimentos pulmonares, pancreáticos, gástricos, sudoríparos, hepáticos e reprodutivos nos pacientes com FC ocorrem por uma deficiência na proteína CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator) cuja principal função, apresentada por Rodrigues et al., 2008, é a regulação dos íons cloreto, podendo desenvolver outras funções como a participação na absorção de sódio.

É importante ressaltar, que atualmente mais de 1700 mutações associadas ao gene CFTR que causam FC já foram descobertas e catalogadas. Para entender e organizar melhor essas mutações, a Fundação de Fibrose Cística dos Estados Unidos, Cystic Fibrosis Foundation, 2007, reuniu todas as mutações em cinco grupos, conforme os problemas na formação da proteína CFTR nos pacientes:

- **Classe 1:** devido a um distúrbio no mRNA a transcrição da proteína CFTR é interrompida ou realizada de forma incorreta e portanto, a proteína funcional não chega a ser produzida.
- **Classe 2:** ocorre por um defeito de processamento, sendo a proteína CFTR retida no retículo endoplasmático e degradada antes de atingir a membrana celular.
- **Classe 3:** diferentemente das duas outras classes, essa abrange as mutações em que a proteína é formada e chega à membrana celular; entretanto o canal de transporte de íons cloreto permanece fechado, portanto não é funcional.

² Em razão da alta concentração de cloreto de sódio no suor dos pacientes.

- **Classe 4:** os pacientes que apresentam as mutações caracterizadas nessa classe apresentam a proteína CFTR localizada na membrana, entretanto ela apresenta uma alteração no formato do canal de transporte dos íons, causando seu mau funcionamento.

- **Classe 5:** essa classe de mutações da Fibrose Cística diz respeito aos pacientes que desenvolvem a proteína CFTR funcional, entretanto a quantidade das mesmas que conseguem chegar à superfície das células é muito pequena.

Apesar de haver essa organização em classes e o entendimento genético que manifestações fenotípicas são caracterizadas pelo genótipo de cada indivíduo, é muito importante ressaltar que, pacientes apresentando as mesmas mutações ou mutações da mesma classe não necessariamente desenvolverão os mesmos sintomas ou apresentarão a mesma intensidade dos comprometimentos. Alguns fatores estão relacionados a isso, como por exemplos: a) a idade na qual foi feito o diagnóstico; b) a adesão ao tratamento tanto por parte do paciente, como por parte da família; c) a alimentação balanceada; d) a prática de atividades físicas; e) fatores ambientais que podem intensificar alguns sintomas.

Dentre todos os comprometimentos possíveis de serem observados nos pacientes com FC três sintomas são os mais comuns, devido às mutações da proteína CFTR: a) doença pulmonar crônica; b) altos níveis de íons cloreto no suor; c) insuficiência pancreática. O comprometimento pulmonar, devido às infecções crônicas é o grande responsável pela gravidade na maioria dos casos. Já a concentração elevada de cloreto de sódio no suor está presente em 98 a 99% dos pacientes com FC, independente da mutação e das demais manifestações. Por fim, os casos de insuficiência pancreática são extremamente significativos, acontecendo em aproximadamente 75% dos pacientes quando nascem e podendo chegar em até 90% nos fibrocísticos adultos.

De acordo com Rodrigues et al., 2008 e Trindade et al., 2007, o fator que melhor explica as infecções pulmonares crônicas e consequente comprometimento do mesmo órgão acontece devido ao transporte de íons sódio (Na^+) e cloro (Cl^-), atípico nas células pulmonares dos pacientes com FC. Desta forma, há um comprometimento na regulação osmótica do epitélio respiratório, diminuindo o volume do fluido periciliar, tornando o muco nos pulmões mais espesso e viscoso. Como consequência, há uma disfunção no transporte mucociliar, ocasionando um acúmulo dessas secreções e facilitando o desenvolvimento de colonizações e consequentes infecções e inflamações pulmonares.

É importante compreender que devido à susceptibilidade a infecções e colonizações pulmonares por vírus, bactérias e fungos, é recomendado que os pacientes com Fibrose Cística não mantenham contato físico entre si, além de não se aproximarem também de outras pessoas com sintomas de resfriado ou gripe. Desta forma, é indicado que caso precisem estar próximos dessas pessoas os pacientes com FC mantenham uma distância de aproximadamente 2 metros.

Desde 1948, quando o Dr. Paul Di Sant'Agnese teve um olhar crítico ao observar seus pacientes com FC, o cenário para o diagnóstico da doença mudou completamente. Durante o verão nova iorquino desse ano e dos que se seguiram, Di Sant'Agnese observou que seus pacientes com FC apresentavam quadro intenso de suor e desidratação, com alguns chegando a óbito devido ao calor. Intrigado com isso, e percebendo que os óculos de um de seus pacientes estavam brancos de sal, o médico passou a estudar e fazer testes com seus pacientes para entender se as crianças com FC suavam excessivamente ou se o seu suor era quimicamente diferente das demais. Por fim, após alguns anos de estudo e observação, Di Sant'Agnese descobriu que o suor daqueles com FC era quimicamente único. (TRIVEDI, 2020)

As pessoas diagnosticadas com a “Doença do Beijo Salgado” apresentam concentração de íons cloreto no suor superior a 60mEq/L, mais do que o dobro daqueles que não apresentam a doença, e isso é explicado devido a anormalidades na homeostase do cloreto de sódio. Nos pacientes com FC, devido a não funcionalidade da proteína CFTR, o transporte de fluidos secretivos e absorptivos é deficiente, comprometendo a absorção de íons cloreto e também do sódio, produzindo assim o suor hipertônico. (Faria, 2018).

O comprometimento pancreático dos fibrocísticos pode ser explicado partindo do mesmo princípio do que ocasiona o muco espesso e viscoso no pulmão. Entretanto, no que diz respeito ao pâncreas dos pacientes com FC, Rosa et al., 2008 explicam que o muco ali produzido obstrui os canalículos pancreáticos, impedindo a liberação de enzimas para o duodeno, o que compromete a absorção e digestão de macronutrientes e micronutrientes. Além disso, como essas pessoas apresentam também um suco pancreático com baixa concentração de bicarbonato, o pH do duodeno passa a ser mais ácido que o ideal, comprometendo a absorção de lipídeos, proteínas e carboidratos. Desta forma, esses pacientes

apresentam quadros de aumento de gordura fecal (esteatorréia) e consequente não absorção de vitaminas lipossolúveis.

A deficiência de vitaminas lipossolúveis nos fibrocísticos foi observada por Dorothy Andersen ainda antes de a mesma saber o que era FC. Conforme Trivedi, 2020, a patologista Andersen observou que, alguns pacientes que chegavam para ela no laboratório com suspeita de óbito por doença celíaca, apresentavam baixa de vitamina A. Dorothy, após cerca de uma década de estudo e pesquisa, foi capaz de apresentar à comunidade científica uma nova doença, a Fibrose Cística do Pâncreas. Dessa forma, ela foi capaz de fechar o diagnóstico desses e de outros pacientes que supostamente vieram a óbito por doença celíaca.

A partir de então, mais médicos passaram a conhecer essa nova doença e diagnosticar outros pacientes. Ao estudar a respeito desses novos pacientes, Dorothy Andersen percebeu que, quanto antes as crianças fossem diagnosticadas melhores seriam os prognósticos para elas. Desta forma, elas poderiam receber o tratamento nutricional e suplementação vitamínica necessária, minimizando os sintomas de infecções pulmonares e desnutrição causados pela deficiência de absorção de micro e macronutrientes.

Tendo conhecimento acerca do que é a Fibrose Cística, agora faz-se necessário para que seja atingido o objetivo do trabalho, a apresentação detalhada das propriedades bioquímicas, solubilidade e funções dos micronutrientes essenciais para o funcionamento do organismo humano. Além disso, é preciso ressaltar a importância das vitaminas lipossolúveis para os pacientes com Fibrose Cística.

VITAMINAS HIDRO E LIPOSSOLÚVEIS - ENTENDENDO A DIFERENÇA

Para o desenvolvimento deste trabalho, no que tange ao conhecimento acerca da nutrição e absorção de macro e micronutrientes pelos portadores de FC, é de suma importância elucidar detalhadamente o que diferencia as vitaminas hidrossolúveis das lipossolúveis no âmbito bioquímico.

As vitaminas consideradas hidrossolúveis são essenciais para o funcionamento, crescimento e desenvolvimento celular. As vitaminas que correspondem a essa classe são as do complexo B: a) B₁ ou tiamina; b) B₂ ou riboflavina; c) B₃ ou niacina e ácido nicotínico; d) B₅ ou ácido pantotênico; e) B₆ que diz respeito a piroxilina, piridoxal e piridoxamina; f) B₉ ou ácido fólico; g) B₁₂ ou cobalamina; h) além da Vitamina C ou ácido ascórbico e i) vitamina H ou biotina.

Vale ressaltar, que os seres humanos não são capazes de sintetizar a maioria dos compostos contidos nessa classe de micronutrientes. Devido a sua essencialidade para o funcionamento do corpo humano eles devem ser obtidos a partir de fontes exógenas, provenientes de uma alimentação diversificada e balanceada e absorvidos pelo intestino. Portanto, a suplementação realizada com manipulados e suplementos vitamínicos comercializados em drogarias deve acontecer em último caso. Isso acontece uma vez que diversos alimentos consumidos no dia a dia do brasileiro apresentam esses nutrientes. A tabela abaixo, retirada do trabalho de Mansur (2009), especifica onde as vitaminas solúveis em água podem ser encontradas na alimentação cotidiana.

Tabela 1: Fontes de vitaminas hidrossolúveis

Vitamina	Fonte
Niacina	Cereais, grãos enriquecidos e não refinados, leite, carne magra e fígado
Riboflavina	Fígado, rim, levedo de cerveja, espinafre e berinjela
Tiamina	Carne de porco, cereais integrais, nozes, lentilha, soja e ovos
Vitamina B ₆	Carne de gado e de porco, fígado, cereais integrais, batata e banana
Ácido pantotênico	Fígado, rim, gema de ovo, carnes, brócolis, trigo integral e batata
Ácido fólico	Carnes, fígado, leguminosas, vegetais de folhas escuras, banana e melão
Biotina	Leveduras, arroz integral, frutas, nozes, ovos, carne e leite
Vitamina B ₁₂	Fígado, rim, ostra, ovos, peixes, leite, carne de porco e galinha
Vitamina C	Limão, laranja, abacaxi, mamão, goiaba, caju, alface, agrião, tomate, cenoura, pimentão, nabo e espinafre

Fonte: Mansur, 2009

Para entender a questão da solubilidade das vitaminas é imprescindível o conhecimento acerca de forças intermoleculares. Este tipo de força é responsável pelas interações entre as moléculas. Vale ressaltar que estas interações são caracterizadas pela atração e repulsão das cargas presentes nas moléculas de substâncias iônicas ou neutras.

No que diz respeito à química das vitaminas hidrossolúveis é possível observar nas estruturas apresentadas abaixo, conforme Pinheiro et al., 2005, que todas apresentam uma quantidade significativa de elementos bastante eletronegativos como nitrogênio (N) e oxigênio (O) livres para fazer ligações de hidrogênio com a molécula de água (H₂O). Este tipo de ligação diz respeito a

“(…) uma atração intermolecular na qual um átomo de hidrogênio ligado a um átomo pequeno e fortemente eletronegativo, mais especificamente N, O ou F, é atraído pelo par isolado de elétrons de outro átomo de N, O ou F.” (ATKINS, 2014, p. 178)

Desta forma, com este tipo de interação intermolecular, as vitaminas abaixo representadas são solubilizadas em água.

Figura 1 - Vitamina B1 (Tiamina)

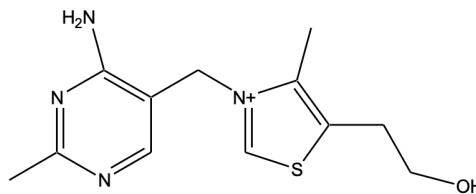


Figura 2 - Vitamina B2 (Riboflavina)

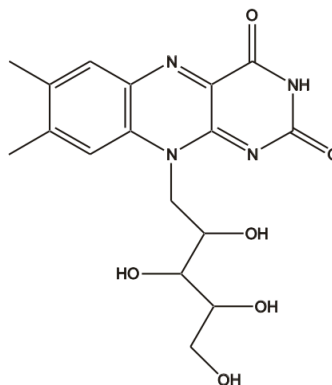


Figura 3 - Vitamina B3 (Niacina)

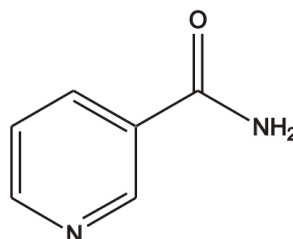


Figura 4 - Vitamina B5 (Ácido Pantotênico)

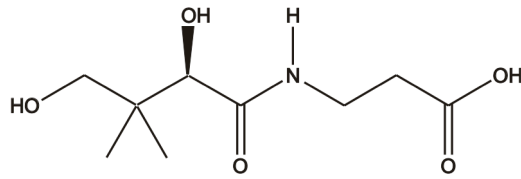


Figura 5 - Vitamina B6 (Piridoxina - Piridoxol)

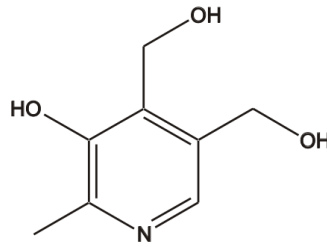


Figura 6 - Vitamina B9 (Ácido Fólico)

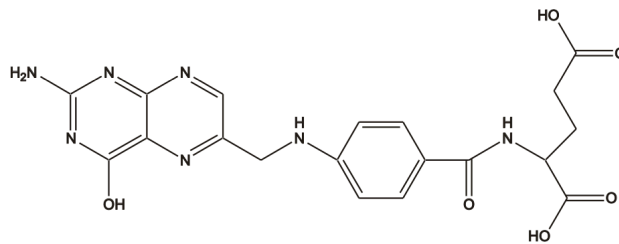


Figura 7 - Vitamina B12 (Cianocobalamina)

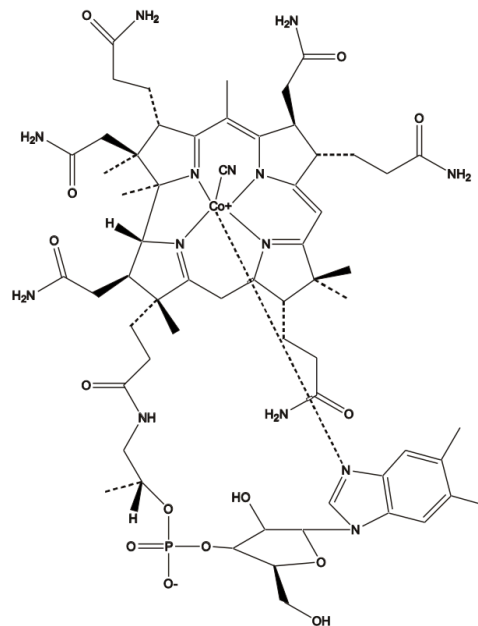
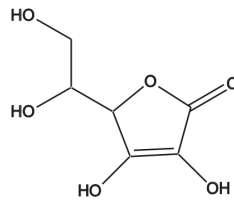


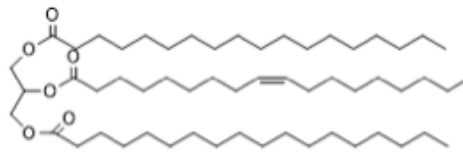
Figura 8 - Vitamina C (Ácido Ascórbico)



As vitaminas lipossolúveis têm sua absorção comprometida em pacientes com Fibrose Cística. Portanto, essa classe de vitaminas será apresentada mais detalhadamente nesse capítulo.

Analisando a estrutura geral de um óleo ou gordura (Figura 9) é possível observar que ela apresenta uma parte polar, que interage com substâncias polares, e uma parte apolar, que interage com substâncias apolares e com baixa polaridade, sendo assim, compreendida por ser uma substância anfifílica.

Figura 9 - Triacilglicerol



Além disso, ao observar as estruturas químicas das vitaminas lipossolúveis representadas abaixo, do livro Nutrition for the Primary Care Provider p.39. é notório, que apesar de apresentarem átomos de oxigênio disponíveis para ligação de hidrogênio, a parte apolar das suas estruturas são mais significativas. Portanto, o tipo de interação intermolecular que explica a solubilidade dessas vitaminas em gorduras são as forças de London elucidada por Atkins (2014) como interações atrativas encontradas entre moléculas não polares:

“(...) embora o momento de dipolo instantâneo de uma molécula possa variar de uma orientação a outra, o momento de dipolo induzido na segunda molécula o segue fielmente e, em decorrência, existe atração permanente entre as duas moléculas.” (ATKINS, 2014, p. 176)

Figura 10 - Vitamina A (Retinol)

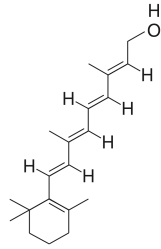


Figura 11 - Vitamina D₂ (Ergocalciferol ou Ergosterol)

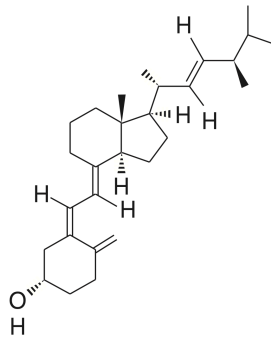


Figura 12 - Vitamina D₃ (Colecalciferol)

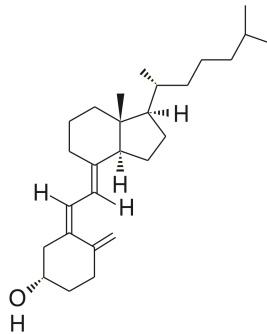


Figura 13 - Vitamina E (α -Tocoferol)

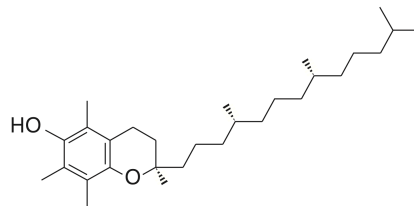


Figura 14 - Vitamina E (α -Trocoatrienol)

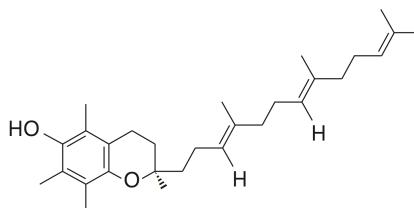
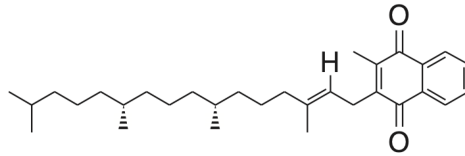
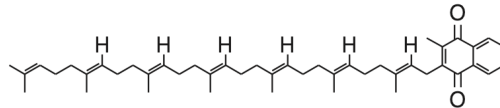
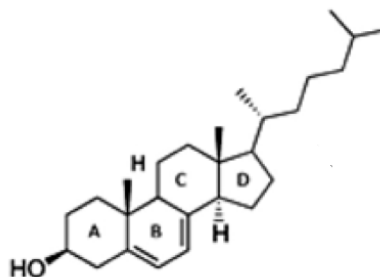


Figura 15 - Vitamina K (Filoquinona)**Figura 16 - Vitamina K (Menaquinona - MK-7)**

A vitamina D é um caso diferenciado dentre as vitaminas lipossolúveis, devido ao fato de que a sua forma ativa ($1\alpha,25$ -diidroxivitaminad ou calcitriol) é reconhecida como um hormônio amplamente estudado pelos endocrinologistas. Desta forma é importante entender que o Ergocalciferol e o Colecalciferol que são popularmente conhecidos como Vitamina D, na realidade são precursores do calcitriol. Além disso, vale ressaltar que

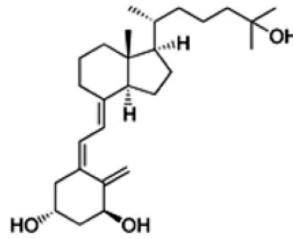
“Nos seres humanos, apenas 10% a 20% da vitamina D necessária à adequada função do organismo provém da dieta. As principais fontes dietéticas são a vitamina D3 (colecalfiferol, de origem animal, presente nos peixes gordurosos de água fria e profunda, como atum e salmão) e a vitamina D2 (ergosterol, de origem vegetal, presente nos fungos comestíveis). Os restantes 80% a 90% são sintetizados endogenamente.” (CASTRO, 2011, p.567)

O processo de síntese do metabólito ativo tem início com a quebra fotolítica da ligação entre os carbonos 9 e 10 da molécula de 7-deidrocolesterol (7-DHC), com absorção do fóton da radiação ultravioleta B (UVB) proveniente da radiação solar. Esta nova substância, de forma espontânea assume uma configuração mais estável (Vitamina D₂ e Vitamina D₃) posteriormente, sofre uma hidroxilação no carbono 25 e no carbono 1, no fígado e nos rins respectivamente, dando origem então ao calcitriol (CASTRO, 2011).

Figura 17 - 7-deidrocolesterol

Fonte: Castro, 2011

Figura 18 - 1 α ,25(OH) $_2$ Vitamina D3



Fonte: Castro, 2011

Tendo em vista o propósito desse trabalho e entendendo a enorme relação entre as vitaminas lipossolúveis e sua frequente deficiência nos pacientes com FC, é importante esclarecer algumas consequências. Conforme o que é descrito por Carr,2000, a ausência das vitaminas citadas a seguir, em sua quantidade ideal para o organismo, pode causar nos portadores de FC, os seguintes sintomas:

Vitamina A: aumento da colonização bacteriana por *Staphylococcus aureus* no trato respiratório nasal, doenças oftalmológicas como xerofthalmia (olho seco) e cegueira, diminuição da função pulmonar (VEF₁).

Vitamina D: dificuldade de calcificação dos ossos, podendo causar raquitismo em crianças e osteoporose relacionada à osteomalácia, naqueles pacientes mais velhos e cujos ossos já estão estruturados.

Vitamina E: complicações no sistema nervoso podendo causar demência em casos de deficiência prolongada, minimização da força muscular e diminuição nos reflexos. Além disso, a deficiência dessa vitamina pode ocasionar cegueira e problemas cardíacos.

Vitamina K: aumento de episódios de hemorragia, uma vez que essa vitamina está diretamente relacionada à coagulação sanguínea, principalmente no que diz respeito à síntese da protrombina conhecida como fator essencial para a coagulação.

Uma vez que essas vitaminas são solubilizadas em gordura, os fibrocísticos, por apresentarem significativa dificuldade de absorção de lipídeos, devido o comprometimento pancreático e a não liberação da lipase no duodeno, eles têm uma grande tendência em apresentar deficiência desses micronutrientes. Considerando essa situação, a indústria farmacêutica tem desenvolvido novas tecnologias que facilitam a absorção dessas vitaminas. Atualmente a suplementação vitamínica mais indicada para os pacientes com Fibrose Cística é o DEKAs® Plus.

Esse complexo vitamínico e mineral apresenta um excipiente baseado em micelas, similares às produzidas pelo corpo humano, o que facilita o contato das mesmas com a parede intestinal e sua conseqüente absorção. Em acréscimo, vale ressaltar que o DEKAs® é um suplemento vitamínico muito completo, contendo também vitaminas hidrossolúveis e alguns sais minerais essenciais, em concentrações diferenciadas.

É importante evidenciar que as informações nutricionais utilizadas para construção da Tabela 2, vide Apêndice 1, foram retirados dos sites oficiais da Dekas®, Centrum® e da Resolução RDC Nº 269, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005 do Ministério da Saúde. Além disso, o complexo vitamínico Dekas® Softgel é indicado para pacientes com Fibrose Cística a partir de 4 anos de idade apresentando, diferenciação apenas na posologia para pacientes adultos, que pode chegar a até 2 cápsulas ao dia. Em contrapartida, o uso do Centrum® é restrito a adultos com a posologia indicada de 1 comprimido ao dia.

É possível assim, a partir da tabela apresentada no Apêndice 1, observar que as quantidades das vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) presentes no suplemento vitamínico Dekas® são muito superiores que a do suplemento vitamínico Centrum®. E com exceção apenas da Vitamina A³, essas quantidades são também bem superiores que a diária recomendada para adultos sadios pelo Ministério da Saúde.

De acordo com Johnson e Mohn 2015, as vitaminas lipossolúveis estão presentes nos alimentos do dia a dia assim como o apresentado das vitaminas hidrossolúveis na Tabela 1. Portanto, com um acompanhamento nutricional adequado é possível obter todos esses micronutrientes de fontes alimentares vegetais e animais. Os alimentos com vitaminas lipossolúveis em maior quantidade são:

Vitamina A: carnes, leites e derivados

Vitamina A - carotenoides: frutas e vegetais

Vitamina D: salmão

Vitamina E: óleo de girassol e oleaginosas

Vitamina K: vegetais de folhas verdes e brócolis

³ valor apresentado na tabela em µg RE = micrograma retinol; 1 micrograma betacaroteno = 0,167 micrograma RE; 1 micrograma de outros carotenóides provitamina A = 0,084 micrograma RE; 1 UI = 0,3 micrograma de retinol equivalente (BRASIL, Ministério da Saúde)

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE QUÍMICA - UMA PEQUENA REVISÃO

A pesquisa “A ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros: Percepção pública da C&T no Brasil”, realizada em 2019 pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e conduzida pelo Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia (DEPDI) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), apresenta diversas informações acerca da visão e interesses da população no conhecimento científico e tecnológico no Brasil (BRASIL, 2019).

Dentre as informações dessa pesquisa, é importante destacar que 73% dos entrevistados acreditavam que a Ciência e Tecnologia (C&T) trazem “só benefícios ou mais benefícios do que malefícios para a humanidade”. Apesar disso, a pesquisa diagnosticou que o hábito de visita a locais de C&T diminuiu. De 2015 a 2019, as visitas a Bibliotecas, Museus de Ciência e Tecnologia, além da participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, caíram de 29% para 18%, 12% para 6% e 7% para 4%, respectivamente.

Em acréscimo, a pesquisa também apresentou a informação de que a Internet e as redes sociais eram os meios de divulgação mais procurados para acesso a informações sobre C&T (14%), seguida de programas de televisão (11%). Apesar do maior consumo de temas relacionados à Ciência e Tecnologia advir da Internet, das redes sociais e da televisão, o índice de confiança⁴ em jornalistas (0,36) aparecia abaixo do relativo a cientistas de universidades ou institutos públicos de pesquisa (0,84).

Foi possível identificar que as pessoas não buscavam informações científicas na fonte, ou seja, diretamente nos artigos. Parte disso pode ser explicado devido ao fato de essas publicações científicas não terem o público leigo como alvo. Assim, questões como a linguagem, a estrutura do texto e a complexidade do assunto acabam afastando esse público.

⁴ $IC = (A - R)/(A + R)$; $-1 \leq IC \leq 1$; onde A = porcentagem de aprovação e R = porcentagem de reprovação (BRASIL, 2019).

É importante, portanto, ressaltar a diferença entre comunicação científica e divulgação científica. Essa divergência é entendida desde a determinação do público-alvo até os canais de viabilização dos textos (BUENO, 2010).

No que diz respeito ao público-alvo, o nível do discurso de cada tipo de texto é diferenciado. Para os textos no âmbito de comunicação científica não é necessário que sejam feitas analogias, associações e simplificações no que diz respeito à linguagem utilizada uma vez que o público-alvo:

Tem, inclusive, disposição ou capacitação para este aprendizado permanente e recorre a cursos e materiais variados, como livros, periódicos científicos e glossários de termos técnicos, com o intuito de permanecer sintonizado com as novidades e com o refinamento do discurso especializado. (BUENO, 2010, p. 3).

Em contrapartida, no que diz respeito à divulgação científica faz-se necessário realizar adaptações do discurso especializado com o intuito de facilitar a compreensão das informações, por meio da utilização de recursos como analogias, associações, ilustrações, metáforas etc. Sendo assim, existe na divulgação científica uma minimização da precisão das informações. Isso se dá uma vez que o alvo desses textos são o público leigo, que não é alfabetizado cientificamente e

[...] sente dificuldade para acompanhar determinados temas ou assuntos, simplesmente porque eles não se situam em seu mundo particular e, por isto, não consegue estabelecer sua relação com a realidade específica em que se insere. (BUENO, 2010, p. 3).

No que diz respeito aos meios de veiculação desses textos é de suma importância entender que a divulgação científica é realizada de maneira mais heterogênea, visando que atinja um público maior, sendo possível, assim, utilizar meios de comunicação em massas como programas de televisão. Entretanto, essa divulgação pode acontecer de maneira restrita como em palestras voltadas para o público leigo mas com capacidade reduzida devido à estrutura do local de realização, conforme elucidado por Bueno (2010).

Sendo assim, a veiculação dos textos de comunicação científica é muito mais restrita do que quando comparada com a divulgação científica citada anteriormente. Esses textos de cunho técnico e especializado são, em sua maioria, divulgados em revistas, periódicos e eventos técnico-científicos.

Tendo em mente o propósito de divulgação de uma doença, a sua relação com conceitos de química poderia tornar o conteúdo como um todo muito complexo quando abordado como um Texto de Divulgação Científica (TDC) para um público leigo, foco do

trabalho em questão. Portanto, para ampliar a compreensão desses conceitos, o uso de uma linguagem visual associada ao texto se fez necessária (Fioresi e Cunha 2019). Desta forma, foram pensadas duas possibilidades de realizar essa associação: mapas mentais ou história em quadrinhos (HQ).

A necessidade de apresentar a realidade vivida por pacientes, além do esclarecimento a respeito das vitaminas, foi um dos fatores responsáveis pela escolha da HQ em detrimento do mapa mental. Em acréscimo a isso:

"Utilizando a linguagem característica dos quadrinhos (balões de fala, recordatórios etc.), estes eram usados para suavizar a diagramação e complementar de forma mais leve o texto didático." (SANTOS;VERGUEIRO, 2012, p.83)

Por meio dos recursos visuais que são responsáveis pela caracterização dos personagens, espera-se também que os leitores criem uma conexão maior com a história. Além disso, com a distribuição da história em quadrinhos nos centros de referência de tratamento da Fibrose Cística e nas associações ao redor do país, os pacientes e pais de fibrocísticos podem criar uma maior identificação com as personas da história.

HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA – CRITÉRIOS DE ELABORAÇÃO E DE ANÁLISE

A elaboração da História em Quadrinhos (HQ) foi desenvolvida em três etapas: I) Estudo aprofundado sobre os temas norteadores; II) Processo de construção da cartilha; III) Leitura crítica guiada da versão preliminar e elaboração da cartilha versão final.

1.ª Etapa: Estudo aprofundado sobre os temas norteadores

Nesta etapa, foi realizado um estudo aprofundado a respeito da Fibrose Cística (FC) e também das vitaminas e sua solubilidade, apresentado nos dois capítulos iniciais, visando entender a questão genética por trás do processo e os comprometimentos devido ao mal funcionamento da proteína CFTR. De suma importância para o desenvolvimento do trabalho final, foram detalhadas as causas bioquímicas das manifestações pulmonares, gástricas e sudoríparas dos pacientes, bem como a relação existente entre a má absorção de macronutrientes e a dificuldade de absorção das vitaminas lipossolúveis.

Foi também apresentado um estudo das vitaminas e sua solubilidade, incluindo as estruturas químicas de cada um desses micronutrientes, visando explicar quimicamente o porquê da diferenciação pela solubilidade. Em acréscimo, foi realizada uma análise bibliográfica acerca da importância das vitaminas lipossolúveis para os seres humanos, focando a realidade dos pacientes com FC.

2.ª Etapa: Processo de construção da História em Quadrinhos

Para o desenvolvimento da HQ, o trabalho de Cassio Leite Vieira (2004) sobre divulgação científica foi um norteador dos passos e das etapas seguidas para obter o melhor resultado final. Inicialmente especificou-se o público-alvo da cartilha, parâmetro para as decisões subsequentes, visando sempre o uso de "uma linguagem simples direta e informal, sem rococós", como retratado por Vieira (2004).

Inicialmente foram desenvolvidas as personas da HQ, levando em consideração aspectos físicos, de personalidade e relacionados ao cotidiano daqueles portadores de Fibrose Cística. Esse detalhamento dos personagens pode ser observado no Apêndice 2. Vale ressaltar que os nomes dados aos personagens são fictícios e as realidades vivenciadas por cada um

principalmente relacionada aos sintomas e tratamento da Fibrose Cística, são resultado da combinação da realidade de alguns pacientes com FC conhecidos.

Posteriormente foi formulado um roteiro contendo as falas e informações a serem incluídas em cada quadrinho da história. Em acréscimo foram adicionadas referências de imagens para a criação dos personagens da forma mais fidedigna possível ao esperado, uma vez que um ilustrador profissional leigo no assunto foi contratado para execução artística da HQ.

Por fim, todas as informações das personas, roteiro e referências foram enviadas para o ilustrador e ele organizou as informações escritas e os recursos visuais no formato desejado de história em quadrinhos seguindo a quantidade de cenas e as falas determinadas anteriormente. Desta forma, teve origem a versão preliminar da história em quadrinhos, vide Apêndice 3.

3.ª Etapa: Leitura crítica da versão preliminar e elaboração da cartilha (versão final)

Com a versão preliminar da HQ em mãos, a mesma passou por um processo de revisão, visando corrigir qualquer erro conceitual referente à doença, às formas de manifestação e tratamento. Para isto a história foi entregue a profissionais da saúde especializados em Fibrose Cística, pais e familiares de fibrocísticos e alguns pacientes. Não foi elaborado um roteiro de análise, deixando-se os colaboradores livres para fazer sugestões de alteração no tocante do conteúdo da HQ. Nessa etapa da execução foram contactados 10 colaboradores.

A grande maioria das pessoas achou o trabalho muito bom da forma que estava. Entretanto aqueles que têm contato há mais tempo com a enfermidade e profissionais da saúde fizeram sugestões na escrita dos quadrinhos, outras de conteúdo, além de acrescentar mais ilustrações para facilitar a compreensão de algumas coisas mais técnicas. Abaixo as considerações feitas pelos colaboradores:

- “Senti falta de um final, uma conclusão para a história.”
- “No quadrinho 1, acredito que deveria ser ginásio de ginástica *artística* e não artísticas.”
- Poderia falar dos moduladores CFTR que já estão no mercado.”
- “Quem está falando com o menino no celular? Poderia identificar os balões de mensagem.”

- “Não sei se seria o ideal usar O₂ no quadrinho, algumas pessoas podem não entender.”
- “Talvez falar da dificuldade de pegar medicação com o governo, da falta frequente delas.”
- “ Tem um quadrinho com palavra repetida. Tem 2 ‘pode’ seguidos.”
- “Quais são as consequências da ausência de vitamina K?”
- “Acho que poderia ilustrar mais as consequências da falta de vitaminas para os pacientes com FC.”

Com as sugestões de alteração feitas pelos colaboradores, foram analisadas aquelas viáveis de serem executadas e que de fato colaborariam para um melhor entendimento do conteúdo do trabalho. Assim, esses pontos abordados foram enviados para o ilustrador que finalizou o trabalho, dando origem à versão final da HQ, apresentada no Apêndice 4.

Vale ressaltar que a história, para divulgação nos hospitais e centro de referência, será impressa em uma única página, preferencialmente em tamanho A3 para facilitar a leitura de todas as informações textuais e também a compreensão das imagens essenciais para o entendimento da narrativa, e será adicionada a seguinte nota de rodapé: “Os pacientes com FC não podem se encontrar pessoalmente para que não ocorra o compartilhamento de bactérias entre eles.”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após toda pesquisa realizada, a possibilidade de evitar complicações, além daquelas muitas vezes já esperadas para os fibrocísticos, corrobora para o tema central deste trabalho, a importância das vitaminas, especialmente as lipossolúveis para os pacientes com FC.

Em acréscimo, a divulgação científica dessa doença é de suma importância não somente para a população leiga, mas também para os profissionais da saúde, que muitas vezes não tem conhecimento dela e assim, acabam proferindo um tratamento equivocado. Com a publicação deste trabalho, é possível alcançar a comunidade científica, aumentando a curiosidade dessa parcela da população para a enfermidade em questão, a partir de um documento que em sua totalidade apresenta uma linguagem técnico-científica.

Em contrapartida, a divulgação da HQ em centros de referência e hospitais pode facilitar o diálogo entre profissionais da saúde, familiares e pacientes. Além disso, é esperado que com o aumento da divulgação da FC, mais a população se interesse pelo assunto, mais políticas públicas voltadas à saúde destinadas a esses pacientes sejam desenvolvidas e assim, minimizadas as graves consequências dessa doença aos pacientes e familiares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. Porto Alegre, 5 ed. 2012. p. 171-179. ISBN 978-85-407-0038-3

Best in Class: Complete Multivitamin & Mineral Supplement for use in Cystic Fibrosis. Disponível em: <https://dekasvitamins.com/wp-content/uploads/2021/09/DEKAs-CF-brochure-210305.pdf> . Acesso em: 4 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Fibrose Cística atinge 1 a cada 10 mil nascidos vivos no Brasil : Setembro Roxo busca conscientizar população sobre a doença. set. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/comunicacao/noticias/fibrose-cistica-atinge-1-a-cada-10-mil-nascidos-vivos-no-brasil> . Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. RESOLUÇÃO-RDC Nº 269, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0269_22_09_2005.html . Acesso em: 07 nov. 2022.

BRASIL. Tribunal de Justiça do Distrito Federal e do Territórios - TJDF. Disponível em: <https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/direito-facil/edicao-semanal/transito-em-julgado> . Acesso em: 07 nov. 2022.

BUENO, W. C. **Comunicação científica e divulgação científica:** Aproximações e rupturas conceituais. Inf. Inf., Londrina, v.15, n. esp, p. 1-12, 2010. DOI: 10.5433/1981-8920.2010v15nesp.p1. Disponível em: <https://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/14078> . Acesso em: 4 out. 2021

CARR, S. B; McBratney, J. The role of vitamins in cystic fi brosis. **Journal of the Royal Society of Medicine.** London, 2000; 93 (suppl. 38). v. 93, p. 14-19. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1305879/pdf/10911814.pdf> . Acesso em: 22 ago. 2022

CASTRO, L. C. G. O sistema endocrinológico Vitamina D. Arq Bras Endocrinol Metab, v.55, p. 566-575, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/MTXBWgkFtspJDGWNNJbmQzC/?lang=pt&for>. Acesso em: 07 mar. 2022

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS- CGEE. A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015. Brasília, DF: 2017. 152p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10182/734063/percepcao_web.pdf . Acesso em: 22 ago. 2022

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Percepção pública da C&T no Brasil – 2019. Resumo executivo. Brasília, DF: 2019. 24p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf . Acesso em: 22 ago. 2022

Centrum Adults: Multivitamin/Multimineral Supplement: Supplement Facts. Disponível em: [https://www.centrum.com/content/dam/cf-consumer-healthcare/bp-wellness-centrum/en_US/pdf/lbl-00000767-web-ready-centrum-adults-\(version-2\).pdf](https://www.centrum.com/content/dam/cf-consumer-healthcare/bp-wellness-centrum/en_US/pdf/lbl-00000767-web-ready-centrum-adults-(version-2).pdf) . Acesso em 4 out. 2021.

Cystic Fibrosis Foundation. **CFTR Mutations Classes**. 7 set. 2017. Disponível em: <https://www.cff.org/What-is-CF/Genetics/Know-Your-CFTR-Mutations-Infographic.pdf> . Acesso em: 21 set. 2021.

Cystic Fibrosis Foundation. **Five Feet Apart**. Disponível em: <https://www.cff.org/get-involved/five-feet-apart> . Acesso em: 07 nov. 2022.

Cystic Fibrosis Foundation. **Types of CFTR Mutations**. Disponível em: <https://www.cff.org/What-is-CF/Genetics/Types-of-CFTR-Mutations/> . Acesso em 21 set. 2021.

DEKAs for patients with Cystic Fibrosis. A Variety of all-in-one medical vitamins for different age groups. Disponível em: <https://dekasvitamins.com/vitamin-technology/dekas-cystic-fibrosis/> . Acesso em 4 out. 2021.

FARIA, A. G. **Indicações clínica, variações com a idade e proporção entre os eletrólitos do teste de suor para o diagnóstico da fibrose cística**. Orientador: Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro. 2018. p. 15-34. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Médica, Campinas, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/994986?guid=1661203735384&returnUrl=%2fresultado%2flistar%3fguid%3d1661203735384%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d994986%23994986&i=17> . Acesso em: 29 set. 2021.

Fibrose Cística atinge mais de 5 mil pessoas no Brasil: Dia nacional de conscientização e divulgação da doença é comemorado em 5 de setembro. **Agência Minas**. 3 set. 2021. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/fibrose-cistica-atinge-mais-de-5-mil-pessoas-no-brasil> . Acesso em: 20 set. 2021

FIORESI, C.; CUNHA, M. A leitura de textos de divulgação científica e a produção de histórias em quadrinhos. Manaus, v.12 , n.26 , ago-dez , 2019. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1647/1006> . Acesso em: 22 ago. 2022.

JOHNSON, E. J.; MOHN, E. S. Fat-Soluble Vitamins. In: Bier, D.; *et al.* (eds.). **World Review of Nutrition and Dietetics: Nutrition for the Primary Care Provider**. Munich: Nestlé Nutrition Institute, 2015. v. 111, p. 38-44. ISBN 9783318026672. E-book.

MANSUR, L. M. **Vitaminas Hidrossolúveis no Metabolismo**. 2009. Seminário (Pós-Graduação) - Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 12. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/vitaminas_hidro.pdf . Acesso em: 30 set. 2021.

NETO, C. Como funciona a distribuição dos remédios de alto custo. Agência Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2021/06/20/e-fdscomo-funciona-a-distribuicao-dos-medicamentos-de-alto-custo/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

PESSOA, I. L.; GUERRA, F. Q. S.; MENEZES, C. P.; GONÇALVES, G. F. Fibrose Cística: Aspectos Genéticos, Clínicos e Diagnósticos. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v.11, n. 4, pp. 30-36, Jun/Ago 2015 Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Felipe-Guerra-2/publication/>

282362435_FIBROSE_CISTICA_ASPECTOS_GENETICOS_CLINICOS_E_DIAGNOSTICOS/links/560e86b108ae6b29b4987c06/FIBROSE-CISTICA-ASPECTOS-GENETICOS-CLINICOS-E-DIAGNOSTICOS.pdf . Acesso em 21 set. 2021.

PINHEIRO, D.M.; et al. A Química dos alimentos: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais. **Conversando sobre ciências em Alagoas**. 2005. p.31-42. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/61109670/A_Quimica_dos_Alimentos20191103-113903-urwdy0-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1661207831&Signature=FEFTg5QSi~2dM873IkVEHA2mqiGhmf1Vx54jnbFxfnlpO8IIgaDLd9BDfoLJKklbq6fAxKDjNkBKEsPqlM6fh4cTRMqIXq8Qt8hJ9UbulXPUVqC1vrn0pwD-OiFoGE1~iwZqoL3nWsZc7dXIWo1ltzEQmJVECNcgIALkkWlJMA8A4mEQar~mcIpwnD594YJMRZdfzOhBC7Uw5Tm8kE5oLaQcBpi0fCY~I1rx3fmHbIr446NQB2CgdJFFHEvWIZOwjNDv9An-AScIYH5FBHoRBYo6C2E-j26GvWi9mMb3JtkO74O91TG23oLI1wpp0tyvJugpp1ZsYZOyluA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 22 ago. 2022

RODRIGUES, R.; GABETTA, C. S.; PEDRO, K. P.; VALDETARO, F.; FERNANDES, M. I. M.; MAGALHÃES, P. K. R.; et al. Cystic Fibrosis and neonatal screening. **Cad Saúde Pública**. 2008; 24(4 suppl):465084. Disponível em: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v24s4/02.pdf . Acesso em: 21 set. 2021.

ROSA, F. R.; DIAS, F. G.; NOBRE, L. N.; MORAIS, H. A. Fibrose Cística: uma abordagem clínica e nutricional. **Revista de Nutrição**, Campinas, p. 725-737, Nov/Dez 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/RkmzgLd8ZdDpzTfXvts46Gr/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 29 set. 2021.

SAID, H. M. Water-Soluble Vitamins. In: Bier, D.; et al. (eds.). **World Review of Nutrition and Dietetics: Nutrition for the Primary Care Provider**. Munich: Nestlé Nutrition Institute, 2015. v. 111, p. 30-37. ISBN 9783318026672. E-book.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. *Revista Científica - ECCOS - São Paulo*, n. 27, p. 81-95, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/3498/2269> . Acesso em: 22 ago. 2022

TRINDADE, S. H. K.; et al. Métodos de estudo do transporte mucociliar. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. 2007; 73(5):704-712, Set/Out 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rboto/a/DmTYSXNQTRhXDDvGfjmZxXM/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 28 set. 2021.

TRIVEDI, B. P. **Breath from Salt: A Deadly Genetic Disease, a New Era in Science, and the Patients and Families Who Changed Medicine Forever**. Dallas, Texas: Ben Bella Books, Inc.; 2020 786 p. ISBN 9781950665501. E-book.

TUCK, D.; et al., ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutritional care for infants, children, and adults with cystic fibrosis. *Clinical Nutrition* (2016). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.03.004> . Acesso em: 28 set. 2021

VIEIRA, C. L. Pequeno Manual de Divulgação Científica Um resumo. *In*: Dickson, D.; et al. (eds.). **Guia de Divulgação Científica**. Rio de Janeiro: SciDev.Net: Brasília, DF : Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, 2004. p. 13-14. ISBN 8590482111. E-book.

APÊNDICE 1 - TABELA DE COMPARAÇÃO DE VITAMINAS

Tabela 2: Comparação das informações nutricionais do Dekas® e Centrum® e relação com a Ingestão Diária Recomendada para Adultos saudáveis pelo Ministério da Saúde

	Unidade de medida	Dekas (1 cápsula)	Centrum (1 comprimido)	Ingestão Diária Recomendada para Adultos saudáveis
Vitamina A dos quais	µg RE	500	111,47	600
Vitamina B1 - Tiamina	mg	1,5	1,5	1,2
Vitamina B2 - Riboflavina	mg	1,7	1,7	1,3
Vitamina B3 - Niacina	mg	10	20	16
Vitamina B5 - Ácido Pantotênico	mg	12	10	5
Vitamina B6 - Piridoxol	mg	1,9	2	1,3
Vitamina B9 - Ácido Fólico	µg	200	400	240
Vitamina B12 - Cianocobalamina	µg	12	6	2,4
Vitamina C - Ácido Ascórbico	mg	75	60	45
Vitamina D3 - Colecalciferol	µg	75	25	5
Vitamina E - α-Tocoferol	mg	101	13,5	10
Vitamina H - Biotina	µg	100	30	30
Vitamina K	µg	1000	25	65
Cálcio	mg	0	200	1000
Ferro	mg	0	18	14
Fósforo	mg	0	20	700
Iodo	µg	0	150	130
Magnésio	mg	0	50	260
Zinco	mg	10	11	7

Selênio	μg	75	55	34
Cobre	mg	0	0,5	0,9
Manganês	mg	0	2,3	2,3
Cromo	μg	0	35	35
Molibidênio	μg	0	45	45
Cloreto	mg	0	72	-
Potássio	mg	0	80	80

APÊNDICE 2 - CARACTERIZAÇÃO DAS PERSONAS

Cristina

- 18 anos
- Faculdade de Fisioterapia
- Tem Fibrose Cística
 - Descobriu com 3 anos
 - Função Pulmonar (VEF1)
 - 49%
 - Internações 1 a 2x ao ano
 - Baixa estatura
 - Magrinha
 - Não usa O₂
 - Sem manifestação gástrica muito significativa
- Sai com os amigos
- Dorme fora de casa
- Interior de Minas Gerais
 - Fisioterapia particular
 - Tem que ir para Belo Horizonte para consultas de rotina com equipe multidisciplinar
- Cabelo liso, curto e loira
- Olhos castanhos

Denis

- 16 anos
- Cursando o Ensino Médio e quer fazer Ciências Sociais
- Tem Fibrose Cística
 - Descobriu o Teste do Pezinho
 - Função Pulmonar (VEF1) 23%
 - Está na fila do transplante
 - Usa O₂ 24h
 - Muito magro
 - Usa sonda gástrica
- Fértil
- Cabelo liso, castanho e usa topete
- Olhos pretos com óculos
- Curitiba
 - Consultas trimestrais
 - Fisio na associação e em casa com orientação

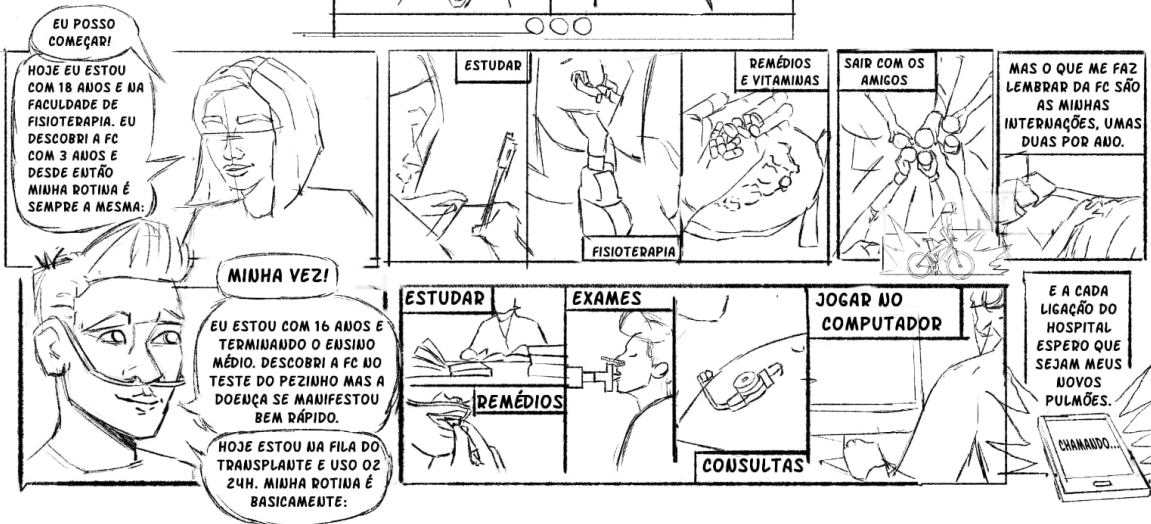
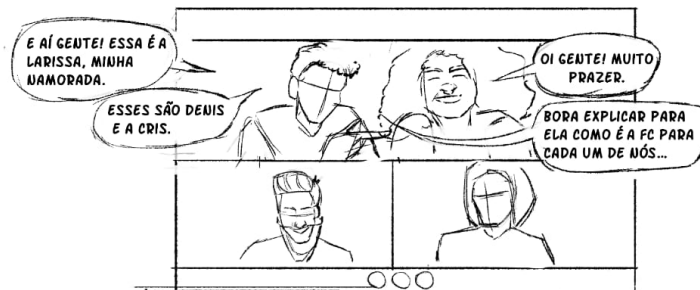
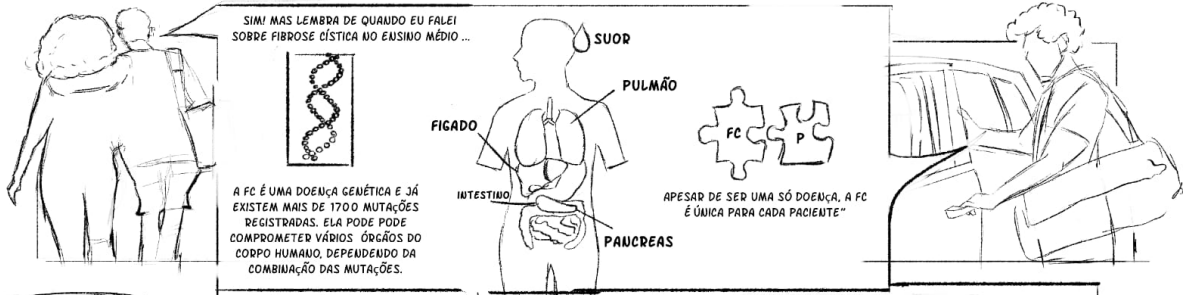
Carlos

- 21 anos
- Faculdade de Farmácia
- Tem Fibrose Cística
 - Descobriu no teste do pezinho
 - Função Pulmonar (VEF1) 98%
 - Diabético
 - Colonizado crônico por Pseudomonas e Staphylococcus
 - Infértil
 - Não usa O₂
- Brasília
 - Consulta trimestral com equipe
- Fisioterapia particular
- Atleta de ginástica artística
- Um pouco mais baixo que o normal para homens
- Magro e forte
- Cabelo preto cacheado um pouco bagunçado, olhos castanhos

Larissa

- 21 anos
- Faculdade de Educação Física
- Não tem Fibrose Cística
- Namora o Carlos
- Estudou com o Carlos no Ensino Médio
- Só conhece a realidade do Carlos com FC
- Estatura normal
- Um pouco mais "cheinha".
- Cabelo ruivo, cacheado e longo
- Olhos verdes
- Usa óculos

APÊNDICE 3 - VERSÃO PRELIMINAR DA HQ



UM TEMPO DEPOIS...

NOSSA, FOI MUITO LEGAL CONHECER VOCÊS!



CONSEGUI ENTENDER UM POUCO MELHOR ESSA COISA DA FC SER DIFERENTE PARA CADA UMI!

VALEU DEMAIS GENTE! A GENTE VAI SE FALANDO NO GRUPO!

OBRIGADA POR TER FEITO ISSO!
REALMENTE AS COISAS SÃO DIFERENTES PARA CADA UM

TOTAL! EU POR EXEMPLO CONSIGO TREINAR GINÁSTICA SEM ME SENTIR MAL, MAS POR OUTRO LADO EU TENHO DIABETES E ELES NÃO.

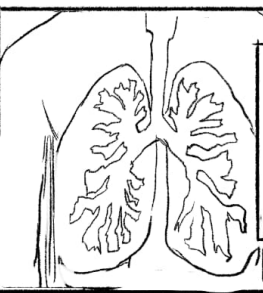
E TEM ALGUMA COISA DO SEU TRATAMENTO QUE É IGUAL PARA TODO MUNDO?

OS REMÉDIOS, APESAR DE TODOS USAREM, ELAS DIFEREM EM TIPO, QUANTIDADE E DOSAGEM PARA CADA PACIENTE... ACREDITO QUE O QUE É 100% IGUAL PARA TODOS É A FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA E A SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA.

OS PACIENTES COM FC NÃO CONSEGUEM ABSORVER GORDURA E COMO CONSEQUÊNCIA TEM MUITA DIFICULDADE DE ABSORVER AS VITAMINAS (A, D, E E K) QUE SÃO SOLUBILIZADAS EM GORDURA.



MESMO AJUSTANDO A DIETA PARA COMER ALIMENTOS RICOS NESSAS VITAMINAS A SUPLEMENTAÇÃO É NECESSÁRIA PARA QUE SEJA ABSORVIDA A QUANTIDADE IDEAL E O PACIENTE NÃO APRESENTE DEFICIÊNCIA DESSAS VITAMINAS.



PROBLEMAS QUE PODEM CAUSAR A DEFICIÊNCIA DESSAS VITAMINAS:
VITAMINA A: COLONIZAÇÃO BACTERIANA, DIMINUIÇÃO DA CAPACIDADE PULMONAR E DOENÇAS OFTALMOLÓGICAS
VITAMINA D: RAQUITISMO EM CRIANÇAS E OSTEOPOROSE EM ADULTOS
VITAMINA E: MINIMIZAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, DIMINUIÇÃO DOS REFLEXOS E PROBLEMAS CARDÍACOS



VITAMINA A: LEITE, CENOURA, SALSA, OVO, FÍGADO DE BOI
VITAMINA D: SALMÃO, COGUMELOS COMESTÍVEIS, LEITE, OVO
VITAMINA E: BRÓCOLIS, ABACATE, GEMA DO OVO
VITAMINA K: COUVÉ, NOZES, OVO.

APÊNDICE 4 - VERSÃO FINAL DA HQ

VITAMINAS FC



SIM! MAS, SE LEMBRA DE QUANDO EU FALEI SOBRE FIBROSE CÍSTICA NO ENSINO MÉDIO...

A FC É UMA DOENÇA GENÉTICA E JÁ EXISTEM MAIS DE 1700 MUTAÇÕES REGISTRADAS. ELA PODE COMPROMETER VÁRIOS ÓRGÃOS DO CORPO HUMANO, DEPENDENDO DA COMBINAÇÃO DAS MUTAÇÕES.

APESAR DE SER UMA DOENÇA SÓ, A FC É ÚNICA PARA CADA PACIENTE.

NOSSA É VERDADE! E VOCÊ CONHECE MAIS ALGUÉM QUE TENHA FC PARA ME APRESENTAR?

SIM, MAS COMO NÃO PODEMOS ENCONTRAR PESSOALMENTE VOU MARCAR UMA CHAMADA DE VÍDEO!

MIGOS FC

GENTE, MINHA NAMORADA QUER CONHECER VOCÊS! TOPAM UMA CHAMADA DE VÍDEO QUALQUER DIA DESSES?

CRIS
TOPO! QUE DIA?

DENIS
DIA 5 DE SETEMBRO! BORA?

COMBINADO! ATÉ LÁ PESSOAL!

E AÍ GENTE! ESTA É A LARISSA, MINHA NAMORADA.

ESTES SÃO DENIS E A CRIS.

OI, GENTE. MUITO PRAZER!

BORA EXPLICAR PARA ELA COMO É A FC E PARA CADA UM DE NÓS...

EU POSSO COMEÇAR!

ESTOU COM 18 ANOS E CURSANDO FACULDADE DE FISIOTERAPIA. EU DESCOBRI A FC COM 3 ANOS E DESDE ENTÃO MINHA ROTINA É SEMPRE A MESMA:

MINHA VEZ!

EU ESTOU COM 16 ANOS E TERMINANDO O ENSINO MÉDIO. DESCOBRI A FC NO TESTE DO PEZINHO, MAS A DOENÇA SE MANIFESTOU BEM RÁPIDO. HOJE ESTOU NA FILA DO TRANSPLANTE E LISO OXIGÊNIO O DIA TODO.

ESTUDAR

FAZER FISIOTERAPIA

TOMAR REMÉDIOS

SAIR COM OS AMIGOS

E VITAMINAS

MAS O QUE ME FAZ LEMBRAR DA FC SÃO AS MINHAS INTERNAÇÕES, UMAS DUAS POR ANO.

ESTUDAR

TOMAR REMÉDIOS

FAZER EXAMES

IR AO MÉDICO

JOGAR NO COMPUTADOR

E A CADA LIGAÇÃO DO HOSPITAL, ESPERO QUE SEJAM MEUS NOVOS PULMÕES

UM TEMPO DEPOIS...

NOSSA, FOI MUITO LEGAL CONHECER VOCÊS!

VALEU DEMAIS! A GENTE VAI SE FALAR NO GRUPO! BEIJOS!

CONSEGUI ENTENDER UM POUCO MELHOR ESSA COISA DA FC SER DIFERENTE PARA CADA UM!

OBRIGADA POR TER FEITO ISSO! REALMENTE AS COISAS SÃO DIFERENTES PARA CADA PACIENTE.

TOTAL! EU POR EXEMPLO CONSIGO TREINAR GINÁSTICA SEM ME SENTIR MAL, MAS POR OUTRO LADO EU TENHO DIABETES E ELÉS NÃO.

É TEM ALGUMA COISA NO SEU TRATAMENTO QUE É IGUAL PARA TODOS COM FC?

SIM, O QUE É IGUAL É O TRATAMENTO COM FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA E A SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA. OS REMÉDIOS, APESAR DE TODOS USAREM, ELÉS NÃO NECESSARIAMENTE SÃO OS MESMOS, PODENDO VARIAR TAMBÉM NA DOSAGEM PARA CADA PACIENTE.

OS PACIENTES COM FC NÃO CONSEGUEM ABSORVER GORDURA E COMO CONSEQUÊNCIA TEM MUITA DIFICULDADE DE ABSORVER AS VITAMINAS (A, D, E E K) QUE SÃO SOLUBILIZADAS EM GORDURA.

MESMO AJUSTANDO A DIETA PARA COMER ALIMENTOS RICOS NESSAS VITAMINAS A SUPLEMENTAÇÃO É NECESSÁRIA PARA QUE SEJA ABSORVIDA A QUANTIDADE IDEAL E O PACIENTE NÃO APRESENTE DEFICIÊNCIA DESSAS VITAMINAS.

ALIMENTOS RICOS NESSAS VITAMINAS:
 VITAMINA A- LEITE, CENOURA, SALSA, OVO, FÍGADO DE BOI
 VITAMINA D- SALMÃO, COGUMELOS COMESTÍVEIS, LEITE, OVO
 VITAMINA E- BRÓCOLIS, ABACATE, GEMA DO OVO
 VITAMINA K- COUVE, NOZES, OVO, REPOLHO

PROBLEMAS QUE PODEM CAUSAR A DEFICIÊNCIA DESSAS VITAMINAS:
 VITAMINA A- COLONIZAÇÃO BACTERIANA, DIMINUIÇÃO DA CAPACIDADE PULMONAR E DOENÇAS OFTALMOLÓGICAS
 VITAMINA D- RAQUITISMO EM CRIANÇAS E OSTEOPOROSE EM ADULTOS
 VITAMINA E- MINUIÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, DIMINUIÇÃO DOS REFLEXOS E PROBLEMAS CARDÍACOS
 VITAMINA K- HEMORRAGIAS

NOSSA, ENTÃO É SUPER IMPORTANTE MESMO ESSA VITAMINA QUE VOCÊS TOMAM!

SIM, IMPORTANTÍSSIMA! A GENTE NÃO PODE DEIXAR DE TOMÁ-LAS, DE JEITO NENHUM!