

Manual de Extração da *Iboga*

Compilado em 2009, por Dr. Chris Jenks

Contato em: chris@jenks.us

Introdução

Em 2002, um processo compreensível para extrair e purificar os alcaloides da *Tabernanthe iboga* foi publicado, e o *download* pode ser feito através do *link*:

<http://www.puzzlepiece.org/ibogaine/literature/jenks2002.pdf>.

O documento era destinado ao público leigo, para permitir às pessoas envolvidas no fornecimento do tratamento para a dependência de processar a casca da *iboga* em uma instalação com baixa tecnologia, sem a necessidade de treinamento significativo. Desde a sua publicação, tornou-se claro que havia uma necessidade de um passo a passo, de um manual de procedimento detalhado para explicar como realmente configurar e operar as instalações para processar a *iboga*. Este manual tentará descrever os equipamentos, produtos químicos e outros recursos, e os procedimentos necessários para uma instalação habilitada para processar cerca de três quilos de raiz de *iboga* por dia.

Determinando a escala e o objetivo do laboratório

Questões a considerar antes de tomar qualquer ação incluem: Quanto de ibogaína terá de ser produzido por dia? Essa instalação só atenderia às necessidades de uma simples clínica de tratamento de toxicodependência ou forneceria produtos para outras organizações também? O tamanho do equipamento neste manual, e as quantidades de produtos químicos deverão ser dimensionados com base na resposta. Outra consideração precoce deve ser qual o grau de purificação da mistura do alcaloide total da *iboga* (TA) que deve ser considerado adequado, uma vez que uma purificação maior requer recursos adicionais, mão de obra e pode reduzir a produção.

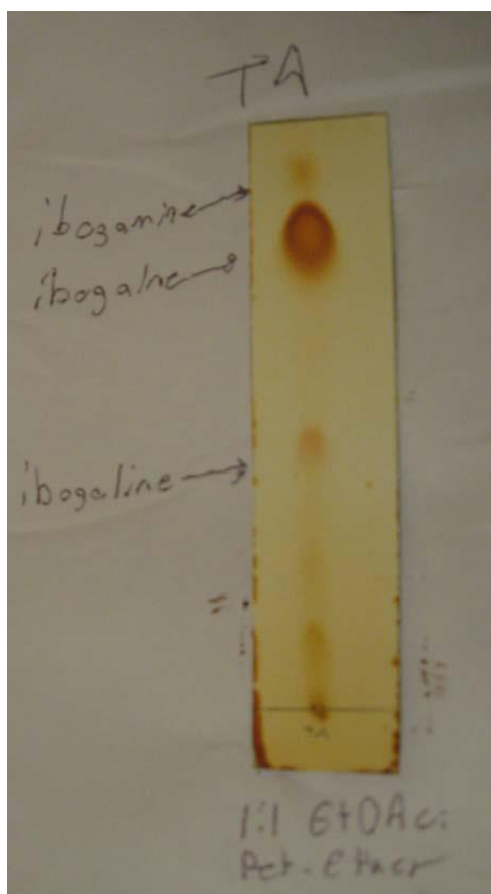
Escolhendo um local para o laboratório

Além de escolher um país onde o isolamento da ibogaína não seja considerado um crime, o laboratório também não deve agredir as pessoas nas proximidades com vapores de amônia ou solventes comuns utilizados na purificação do alcaloide. Cuidados devem ser tomados para que a legitimidade do laboratório não seja questionada por causa do uso de baixa tecnologia. Ter o laboratório nas proximidades de uma fazenda de *iboga* é especialmente conveniente.

Selecionando o material vegetal

O teor de TA da raiz de *iboga* pode variar de zero a alguns por cento, e isto pode evitar sofrimento para testar um lote de raiz de *iboga* para o seu teor de ibogaína antes de comprá-la. Uma maneira de fazer isso seria extrair uma amostra pesada de raiz e processar o extrato para a fase do TA, e, em seguida, pesar a quantidade obtida. Isto irá assegurar que, pelo menos, a raiz contém algum tipo de alcaloide, e que existe uma quantidade significativa do mesmo. Para confirmar que o TA é principalmente ibogaína,

a Cromatografia em Camada Delgada (CCD) é uma ferramenta útil. Para preparar um cromatograma em camada delgada, uma pitada de raiz ou pó de casca ou de pó de TA é agitada com cerca de um mililitro de um solvente como o acetato de etila. Uma amostra da solução é aplicada utilizando uma capilar de vidro fina (< 1 mm) a uma extremidade de um pedaço de 2 cm x 8 cm de lâmina de CCD de sílica gel, e a lâmina é colocada em um frasco selado com um pouco de solvente, tal como o acetato de etila, na parte inferior, com o ponto de amostra na extremidade inferior. Uma vez que o solvente tenha subido para a parte superior da lâmina, a lâmina é removida, seca, e os componentes nela se tornam visíveis por exposição ao vapor de iodo ou ondas curtas (254 nm) de luz ultravioleta se a lâmina tiver indicador fluorescente. Por este meio a ibogaína pode ser distinguida dos outros alcaloides da *iboga* e a sua concentração relativa estimada. O desenvolvimento de uma placa de CCD que tenha mais de uma amostra aplicada - uma de raiz desconhecida, uma de ibogaína conhecida, e uma de ambas as amostras combinadas - confirma de forma segura que a ibogaína está presente numa amostra. Se a placa de CCD é exposta ao vapor de amônia, isso pode fazer com que as manchas apareçam maiores do que de outro modo, o que pode ser o caso da CCD apresentada. Se o acetato de etila leva a manchas demasiadamente grandes na placa, para separá-las de forma eficaz, tente adicionar um pouco de éter de petróleo ao acetato de etila na cuba de desenvolvimento. A mancha de ibogalina na CCD mostrada pode ser distinguida pela cor rosa que se transforma quando o iodo evapora, porém a ibogalina não está presente em todos os lotes de raiz de *iboga*.



Se puder fazer a escolha entre a raiz ou casca da raiz, considere que a raiz contém aproximadamente um terço de casca, e somente a casca contém os alcaloides. Apesar de ter cerca de um terço do teor de alcaloide, a única desvantagem de comprar a raiz inteira (por menos de 1/3 do preço) é que haverá mais volume para manusear no passo da extração. Caso contrário, a raiz inteira é um bom negócio porque o meticuloso processo de descascar é evitado. Se você não tiver acesso imediato a um moinho, você vai querer obter raiz em pó ou a casca.

Isto pode parecer lógico, uma vez que a *Tabernanthe iboga* tem crescimento lento, só é encontrada em alguns países africanos, e está sujeita ao aumento drástico de demanda, e a sua sobrevivência como espécie em breve estará em perigo. Também parece improvável que aqueles que fizeram a colheita da planta, algo que exige a destruição da mesma, iriam dispendir esforço extra para substituir as plantas. Se você está preocupado com a sustentabilidade da inclusão da ibogaína como parte de seu arsenal de tratamento da toxicod dependência, você pode ajudar a garantir a sobrevivência da *T. iboga* pelo replantio, cultivo, ou o desenvolvimento de uma cultura de células da casca da raiz. No futuro, espero que a necessidade mundial por ibogaína possa ser atendida mais predominantemente pelas espécies de Voacanga de uma forma sustentável. Entre em contato comigo se você tiver informações sobre a Voacanga que possam contribuir para este objetivo.

Equipando o laboratório

O laboratório descrito neste manual vai necessitar de ventilação, energia elétrica e uma fonte de água fria. Prateleiras e mesas são necessárias, como em qualquer laboratório, juntamente com suporte escorredor para secagem de vidrarias, barras metálicas verticais para fixação de equipamentos e (se desejado) uma prensa ou centrífuga para a separação do extrato à base de água da polpa da raiz. Uma estação para secagem do alcaloide pode consistir em um desidratador de alimentos comercial ou equivalente improvisado.

Equipamentos necessários

Os equipamentos e os produtos químicos necessários irão depender do grau de refinamento que os alcaloides da *iboga* irão receber. O equipamento mais simples para a etapa de extração consiste em baldes de plástico, fronhas, funis, filtros de café e equipamentos de medição. As fronhas devem ser de tamanho padrão, feitas de algodão branco. Os baldes devem ter pelo menos 20 litros e, idealmente, devem fornecer um ajuste confortável quando forrados com uma fronha.

Os funis de plástico devem ter um diâmetro de pelo menos 32 centímetros e, de preferência devem assentar de forma estável na parte superior dos recipientes, e os filtros de café devem sobrepor-se aos funis por vários centímetros. Um laboratório inicial deve ser capaz de utilizar vinte baldes, dez funis e quatro fronhas. Os equipamentos de medição necessários incluem balanças e recipientes de medição

volumétrica. Uma balança com uma capacidade de pelo menos dois quilos é necessária para medir o pó da raiz ou da casca, embora a precisão possa ser inferior a dez gramas. Uma balança de cozinha ou postal é suficiente e econômica. Para a medição do TA e, mais tarde, do cloridrato dos alcaloides totais purificado (HCl PTA), uma escala mais sensível, com uma precisão em torno de dez miligramas e uma capacidade de pelo menos 300 gramas, é importante para manter um registro. Se o custo é uma grande preocupação, uma balança sensível de baixa capacidade (50-100g) pode ser combinada com uma balança de capacidade intermediária, menos sensível. Para a medição de volumes de vinagre, água e amônia, embora copos de medição ou béqueres possam ser utilizados, o equipamento ideal seria provetas graduadas. Para a primeira etapa, as capacidades de 100 mililitros e um litro são convenientes. Para medição de grandes volumes de água é convenientemente usar balões de *Erlenmeyer* de quatro litros, sendo conveniente ter quatro para esta etapa e a próxima. Uma vez que o alcaloide foi filtrado, a secagem torna-se a principal operação. O equipamento ideal para a secagem do alcaloide é um desidratador de alimentos grandes (comercial). Caso contrário, um conjunto de prateleiras horizontais de arame, com um aquecedor soprando horizontalmente sobre eles, pode fazer a mesma coisa. Para esta etapa, toalhas de mão brancas de algodão, cerca de uma dúzia, serão necessárias para absorver a umidade do TA. Um moedor de café resistente e com peneira grande (25 cm) será necessário para triturar o TA.

Para a segunda etapa, a preparação do HCl PTA, cerca de quatro funis de plástico menores com haste curta (20 cm de largura) são necessários. Papel filtro de laboratório de filtragem rápida (grau 1) do tamanho adequado (cerca de 30 cm de diâmetro) deve estar disponível para estes funis. Uma colher de aço inoxidável de cabo longo deve ser utilizada para agitar o TA durante esta extração. O balão de quatro litros utilizado nesta etapa deve ser equipado com uma barra de agitação magnética grande (8 cm), e um agitador magnético será necessário, juntamente com um removedor de barra de agitação magnética. O agitador magnético deve ter preferencialmente uma placa de aquecimento instalada, e será útil ter uma placa de aquecimento separada também. Um conta-gotas de plástico calibrado é conveniente nesta etapa para adição de ácido clorídrico, juntamente com uma proveta graduada de 25 mL. Nesta fase, o acesso a um refrigerador melhoraria o rendimento do HCl PTA. Um compartimento de freezer seria útil se continuar com a recristalização. Parte desta etapa inclui a remoção do solvente, para a qual a destilação (em vez de evaporação) é fortemente recomendada. O equipamento para destilação inclui a placa de aquecimento acima mencionada, junto com um aparelho de destilação que tenha (idealmente) juntas esmerilhadas. Um exemplo de uma lista das peças para tal aparelho seria dois balões de fundo chato com juntas de vidro esmerilhado tipo cônicas, um adaptador de destilação, um condensador *West*, um adaptador de vácuo, e um termômetro que se encaixa ao adaptador de destilação. Os balões devem ter uma capacidade de dois litros cada. Grampos *Keck* devem ser usados para proteger as juntas, enquanto pinças de três dedos seguram o aparelho para as barras verticais

montadas para este fim. Um garrafão de 20 litros deve ser reservado para armazenar o solvente reciclado. Após a destilação, uma travessa de vidro plana, de cerca de 30 cm por 50 cm, será necessária para terminar a evaporação do solvente. Cerca de quatro balões de *Erlenmeyer* de um litro serão úteis para a precipitação dos alcaloides residuais (RA) recuperados no presente processo.

Para a etapa de recristalização, o único equipamento adicional necessário é um conjunto de balões menores, dependendo da escala desejada. Um conjunto de quatro balões de Erlenmeyer de 250 mililitros, juntamente com barras de agitação magnéticas correspondentes (3 cm) irão proporcionar um bom começo.



Produtos químicos necessários

Para a extração, os únicos produtos químicos necessários são o ácido acético e amônia. Embora outros ácidos possam substituir o ácido acético do vinagre, o vinagre branco (destilado) por ser um produto extremamente acessível, os outros ácidos não se tornam necessários, e a segurança e completa evaporação do vinagre são vantajosas. Embora o ácido acético glacial possa ser diluído para se obter o mesmo resultado, a única justificativa para fazer isso seria se pudesse ser obtido de forma mais barata do que o vinagre. Da mesma forma, a amônia de uso doméstico a 5% pode ser usada em vez da amônia concentrada desde que a diluição seja considerada, mas a amônia concentrada tende a ser menos cara, se esta estiver disponível. Se a amônia de uso doméstico for utilizada, ela deve estar completamente límpida e não produzir espuma. Embora outras bases, tal como carbonato de sódio, possa substituir a amônia, a capacidade de evaporar completamente da amônia é uma vantagem, ainda que os vapores sejam uma desvantagem. Para processar cada quilograma de raiz, 1,5 litros de vinagre (5% de acidez) ou 75 mL de ácido acético glacial são necessários, juntamente com 180 mL de amônia concentrada (25-30%) ou 1080 mL de amônia de uso doméstico (5%) ou 540 mL de amônia para limpeza (10%). Além disso, para a preparação de HCl PTA, ácido clorídrico concentrado será requerido. A quantidade exata necessária é impossível de prever a partir da quantidade de raiz, mas será de aproximadamente 5 a 15

mililitros por quilograma de raiz ou casca. Esta etapa também requer cerca de 500 a 1500 mL de acetona por quilograma de casca ou raiz.

Para a recristalização, também será necessário álcool etílico a 95%.

Esboço da extração e purificação da ibogaína

Os procedimentos propostos neste manual para extrair a raiz da *iboga* e refinar o TA e o HCl PTA são baseados nos procedimentos publicados em 2002, mas eles serão discutidos com mais profundidade. A raiz em pó ou casca da raiz é extraída com ácido acético ou vinagre diluído em temperatura ambiente, filtrado através de um tecido de algodão e os alcaloides (TA) são precipitados pela adição de uma solução de amônia. O TA precipitado é filtrado através de um filtro de café e seco sob uma corrente de ar morno. Uma vez seco, o TA é moído em um moedor de café, peneirado e extraído com acetona. O filtrado de acetona é tratado com ácido clorídrico concentrado para precipitar o HCl PTA, que é filtrado. A solução de acetona, que ainda contém alcaloides da *iboga*, é destilada até um pequeno volume, evaporada sob uma corrente de ar, dissolvida em água, filtrada e basificada com amônia. O RA que precipita é filtrado e seco. Finalmente, se ibogaína pura é desejada, o HCl PTA pode ser recristalizado a partir de álcool etílico.

Extraindo a raiz da *iboga*

A etapa de trabalho mais intensivo é a extração da raiz da *iboga*. A extração da raiz constitui basicamente de agitá-la ocasionalmente com vinagre diluído e filtrar através de um tecido. A etapa se inicia com a medição da quantidade planejada de casca da raiz ou raiz em pó e colocá-la em um balde de plástico. Se a extração vai ser feita manualmente, então, uma balança de um ou dois quilogramas é conveniente, juntamente com um balde de cerca de 20 litros. Para cada kg de casca da raiz ou raiz em pó, devem ser utilizados cinco litros de solução de ácido acético a 0,5%. Isto é convenientemente feito pela diluição de meio litro de vinagre destilado comum, contendo 5% de ácido acético, com 4,5 litros de água. A extração deve ser feita em temperatura ambiente, uma vez que o aquecimento não melhora o rendimento final e prejudica grandemente a filtragem. Após o vinagre e a água serem adicionados ao pó, a mistura é agitada suficiente para umedecer completamente o pó. Durante a próxima hora a mistura deve ser agitada a cada quinze minutos. Ao fim de uma hora, a mistura é vertida em um balde que tenha sido revestido com uma fronha e a fronha é pressionada para expulsar tanto líquido quanto possível. Isto será melhor realizado por uma ou duas pessoas, e por tentativa e erro encontramos um método mais fácil que seria pressionar a fronha contra o fundo do balde até que o excesso de líquido e gás sejam expulsos, e em seguida (depois de nova pressão) torcer os cantos inferiores da fronha em sentidos opostos. Uma vez que todo o líquido possível tenha sido expelido, a polpa é devolvida ao balde original.

A maneira mais eficiente encontrada para esgotar os alcaloides da raiz é usar o extrato da raiz anteriormente extraída para extrair a nova raiz. A forma como isso acontece, na prática, é que há uma fileira de baldes, cuidadosamente mantidos em ordem da raiz mais extraída para a mais fresca. Após o balde de raiz fresca (A) ser extraído e o extrato reservado, ele é novamente extraído e o extrato utilizado para extrair um balde de raiz fresca (B). Enquanto balde B está em repouso, o vinagre diluído fresco é adicionado ao balde A. Uma vez que o balde B estiver pronto, este extrato é reservado para precipitar os alcaloides, e o balde A é filtrado e o extrato colocado no balde B. O balde A é recarregado com vinagre diluído, e após 1 h, um balde C com raiz fresca recebe o extrato filtrado de B, e B recebe o extrato de A, que recebe vinagre diluído fresco. Esse processo se repete da mesma forma até que a raiz no balde A seja extraída nove vezes, altura em que há aproximadamente $1/512$ do alcaloide original - pouco o suficiente para justificar o descarte da raiz. O vinagre fresco agora vai para o balde B, que vai ser descartado após sua nona extração, portanto serão necessários até nove baldes para a extração da raiz. Os baldes não devem ser deixados por mais do que alguns dias sem ser extraídos ou a contaminação bacteriana pode acontecer. Uma vez que toda a raiz fresca foi extraída, a série de baldes pode continuar a ser processada até que toda a raiz tenha sido extraída nove vezes.



Precipitação do alcaloide total

Depois de ser prensado do balde de raiz mais fresca, cada extrato deve ser basificado com amônia a uma proporção de 60 mL de amônia a 25-30% ou 360 mL de amônia a 5%, para cada quilograma de raiz. Isto corresponde a 60 mL de amônia a 25-30% para cada 500 mL de vinagre a 5% usado para a extração. Após a adição de amônia o extrato deve ser agitado. Uma solução leitosa cinza a marrom deve aparecer. Não faz mal adicionar amônia excedente, pois amônia insuficiente irá permitir que algum TA fique na solução. Quando a quantidade de amônia é adequada, o pH deve ser pelo menos igual a 9 e a adição de amônia à solução filtrada não deve causar precipitação. A mistura deve ser filtrada através de um filtro de café. Pode ser necessário utilizar um filtro diferente para cada quilograma de raiz para completar a filtração dentro de um ou dois dias, dependendo da quantidade de alcaloides da raiz. A filtração pode ser mais rápida, em geral, se a mistura é deixada para sedimentar e o líquido mais claro no topo é passado através do filtro de café em primeiro lugar. Depois que todo o líquido foi filtrado e o funil foi drenado, o funil deverá ser recarregado uma vez com água para enxaguar o alcaloide.



Secando e triturando o TA

Após o TA ser lavado e drenado, deve ser cuidadosamente transferido para uma toalha de mão dobrada para drenar e colocado em frente a um aquecedor. Desconhece-se se o TA permanecerá estável se seco acima de 50°C. O TA deve ser espalhado com uma faca para preencher a área de secagem disponível a uma profundidade uniforme. Quando o sólido secar se tornará marrom escuro e irá encolher. Após a superfície ter escurecido e os pedaços terem desagregado, vire-os e quebre os pedaços grandes para acelerar a secagem. Uma vez que o sólido parecer seco, moer em um moedor de café e peneirar, espalhar o sólido para secar ainda mais. O sólido estará seco quando ele perder pouco peso (por exemplo, inferior a três gramas por quilograma de alcaloide por dia) mediante pesagens sucessivas. Os papéis usados para filtrar o TA podem ser adicionados ao balde com raiz mais fresca para recuperar o alcaloide deles. Uma composição estimada do TA é que é aproximadamente metade de substâncias

insolúveis inertes biologicamente, talvez 35% de ibogaína e 15% de outros alcaloides similares tais como a ibogalina e ibogamina, que a partir de estudos em animais e relatos têm efeitos semelhantes aos da ibogaína. Este TA em pó pode ser adequado para o tratamento da dependência. Tem havido um debate sobre se há efeitos atribuíveis ao TA que não estão presentes no HCl PTA ou ibogaína pura. A vantagem de utilizar o TA para o tratamento é que ele contém praticamente toda a ibogaína e alcaloides similares da raiz, portanto muito pouco é desperdiçado.



Preparando o HCl PTA

Para purificar o TA, uma parte é colocada num funil (diâmetro de 20 centímetros) equipado com papel filtro de laboratório. O funil é colocado num balão de *Erlenmeyer* de tamanho apropriado (por exemplo, um frasco de quatro litros para um lote de 100 g) contendo uma barra de agitação magnética. A acetona (15 mililitros por grama de TA) é adicionada ao funil, em porções, enquanto o TA é agitado com ela para lixiviar todo o alcaloide solúvel. A agitação deve ser feita com cuidado para evitar a ruptura do papel filtro. À medida que a solução de acetona do alcaloide passa através do filtro, acetona fresca é adicionada ao funil até que tudo tenha sido adicionado. Uma vez que toda a acetona tiver sido adicionada, a agitação é iniciada, e ácido clorídrico (um mililitro para cada seis gramas de TA) é adicionado em pequenas porções, lentamente, até que a precipitação do sólido se inicie. Após todo o ácido clorídrico ter sido adicionado, o balão é colocado no refrigerador durante a noite. O HCl PTA sólido é então filtrado através de um filtro de 20 cm, com um papel pré-pesado, e o sólido amarelo escuro é

colocado para secar. Após a remoção do sólido, ambos os papéis filtro (do TA e HCl PTA) podem ser adicionados ao recipiente contendo a raiz mais fresca para recuperar os alcaloides deles.

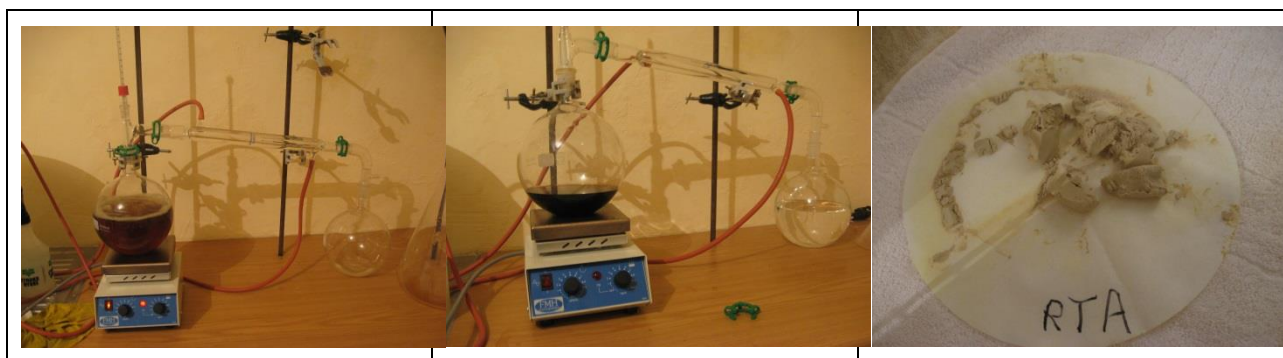




Recuperando os alcaloides residuais (RA)

O filtrado de acetona da preparação do HCl PTA ainda contém uma quantidade significativa de ibogaína e alcaloides similares que podem ser recuperados. Para recuperar estes alcaloides a maior parte da acetona deve ser destilada e o resto evaporado, de preferência ao ar livre. Se a destilação não estiver disponível, é possível evaporar toda a acetona fornecendo uma boa ventilação e tempo suficiente. O processo deve ser realizado na ausência de luz brilhante e o resíduo não deve ser deixado em repouso uma vez que não tiver mais cheiro de acetona. O resíduo escuro, viscoso é dissolvido em água (cerca de 10 mililitros de água para cada grama de TA usado para fazer o HCl PTA) e filtrado através de papel filtro de laboratório. A solução filtrada é, em seguida, basificada com amônia (cerca de um mililitro para a amônia a 30% ou seis mililitros para a amônia a 5% para cada grama de TA utilizado), misturar

completamente, e filtrar através de papel filtro de laboratório. O sólido amarelo claro, seca em pedaços calcários claros que podem ser armazenados indefinidamente. Embora o RA tenha proporcionalmente menos ibogaína do que a porção solúvel de TA, é provável que um procedimento possa ser descoberto para separar a ibogaína e torna-lo adequado ao tratamento de dependência. Descartar esse material rico em ibogaína seria como descartar a prata recuperada de uma mina de ouro, além de ser um crime contra a natureza! Os papéis filtro podem ser colocados no balde com a raiz mais fresca para recuperar os alcaloides que eles contêm.



Purificação adicional da ibogaína

Deixe-me enfatizar mais uma vez que o HCl PTA parece fornecer tratamento para dependência tão adequadamente quanto a mesma quantidade de HCl ibogaína puro. Os outros alcaloides presentes podem ser considerados análogos à teobromina, que está presente no café, juntamente com o seu análogo mais conhecido, a cafeína. Assim como as pessoas geralmente não se preocupam com a "contaminação" por teobromina, e consideram estar tomando cafeína pura, o refinamento excessivo da ibogaína só irá contribuir com um percentual de pureza - mas provavelmente nada mais. Por outro lado, embora o HCl PTA possa ser purificado sem perda de ibogaína utilizando cromatografia cara, no caso da recristalização o HCl PTA fica separado em frações maiores e menores de ibogaína pura, que devem ser tratadas.

A purificação desenvolvida até agora para a ibogaína utiliza a recristalização do HCl PTA a partir de álcool etílico a 95-100%. O procedimento pode ser simples. Coloque dez gramas de HCl PTA em um balão de *Erlenmeyer*, juntamente com uma barra de agitação magnética, se disponível, e adicionar cerca de 100 ml de etanol. Aqueça o balão em fogo brando sobre uma placa elétrica aquecida, utilizando agitação magnética se disponível, ou girando manualmente para manter o HCl PTA em movimento. Uma vez em fervura lenta, adicione álcool etílico em pequenas porções, agitando ou mexendo e esperando cerca de 30 segundos entre as adições, até que todos os sólidos se dissolvam. Cerca de 200 mililitros de álcool etílico devem ser requeridos no total. Se obviamente material estranho estiver presente, ou sólido que claramente não dissolveu apesar da adição de mais solvente, a solução quente deve ser filtrada para manter o sólido estranho presente com os cristais. Para minimizar a precipitação do sólido

durante a filtração, é melhor usar um funil pequeno que é aquecido em fogo brando com uma pequena quantidade de álcool etílico no balão receptor e permitindo que o vapor aqueça o funil. Apesar do papel filtro poder ser usado na filtração, a precipitação pode ser reduzida enchendo com um pequeno chumaço de algodão a haste do funil. A solução castanha clara é então coberta e deixada arrefecer o mais lentamente possível. Alguns pequenos cristais de HCl ibogaína purificada podem ser adicionados, se disponíveis para iniciar a cristalização. Uma vez que o balão repousou em temperatura ambiente durante algumas horas, pode ser colocado no refrigerador e várias horas mais tarde, ser transferido para o freezer. No dia seguinte, o líquido (licor-mãe) é decantado dos cristais, que devem estar presos no fundo do frasco. Cerca de metade do peso do HCl PTA é perdido nesta primeira recristalização. Repetindo este procedimento no primeiro grupo de cristais vai fornecer cerca de 3,6 gramas de HCl ibogaína puro principalmente a partir de 10 gramas de HCl PTA. O licor-mãe pode ser armazenado no freezer e fervido até reduzir a metade do volume quando conveniente para receber mais cristais quando arrefecido, o qual pode ser adicionado ao HCl PTA para recristalizações futuras. Os alcaloides que restam no álcool etílico podem e devem ser recuperados usando o procedimento acima para recuperação do RA.



Manipulação dos resíduos

Os papéis filtro utilizados neste trabalho devem todos acabar nos baldes da raiz subsequente a ser extraída, de modo que os alcaloides que eles contêm podem ser recuperados. Após serem extraídos nove vezes, a raiz e os papéis filtro podem ser compostados. As águas residuais deixadas após a filtração do TA contêm ácido acético e amônia e podem tornar-se um excelente fertilizante quando espalhadas uniformemente sobre um gramado ou jardim. A acetona que é destilada na produção do HCl PTA contém vestígios de água e ácido clorídrico. É adequada para lavagem e remoção de água da vidraria. Pode também ter resultados satisfatórios quando reutilizados para a produção do HCl PTA, mas

como o rendimento poderia ser afetado não foi estudado. Se a acetona não puder ser integralmente utilizada para esses fins, é relativamente biodegradável e terá um impacto mínimo se liberada no ambiente. O mesmo pode ser dito para o álcool etílico utilizado para a recristalização, mas uma vez que este solvente deve permanecer puro quando destilado do licor-mãe, não há razão para não reutilizá-lo para a recristalização. O TA que foi lavado com acetona para produzir o PTA também pode ser compostado.

Possíveis melhorias

Embora o rendimento não seja melhorado pelo aumento da quantidade de ácido acético utilizado para extrair a raiz ou o tempo gasto na extração, não foi determinado se o rendimento seria afetado usando menos de uma hora para cada extração. A presença de água (do ácido clorídrico concentrado) na acetona utilizada para preparar o HCl PTA não parece reduzir o rendimento do HCl PTA, mas talvez um solvente menos polar tal como o éter dietílico iria aumentar o rendimento. Em uma experiência para recuperar os alcaloides do filtrado de TA, o filtrado de 10 kg de casca da raiz foi extraído com éter de petróleo. O éter de petróleo foi então extraído com vinagre e o vinagre foi basificado com amônia, dando apenas 700 mg de alcaloide precipitado - não vale a pena o esforço.