



Amálgama

1 Introdução

- O amálgama continua sendo um excelente material restaurador pela facilidade de uso, resultados duráveis e pelo alto desempenho em dentes posteriores. Os problemas de estética são normalmente mínimos devido à localização pouco aparente das restaurações (1).
- Os problemas de toxicidade frequentemente atribuídos ao amálgama podem ser reduzidos a níveis inofensivos (para o ambiente, para a equipe profissional e para os pacientes) desde que tomados os cuidados que a sua manipulação exige.
- O amálgama dental é uma liga composta por prata, estanho, mercúrio e cobre.
- Histórico: Anterior a Black
- Black: e especificação da ADA
- Melhoramentos nos anos 60
- Declínio do uso: estética e controvérsia sobre toxicidade. Devido à baixa procura no mercado, fabricantes estão deixando de fabricar.

2 Toxicidade do mercúrio: mitos, verdades e cuidados

- O perigo, no seu lugar: é mais relevante para o dentista e auxiliares.
- Os problemas de toxicidade frequentemente atribuídos ao amálgama podem ser reduzidos a níveis inofensivos, desde que tomados os cuidados que a sua manipulação exige (vide “Protocolo de Uso: O mercúrio no consultório dentário – minimizando riscos.” STOA USP):
 - Ventilação
 - Descarte adequado das cápsulas
 - Armazenamento de restos
 - Desenho da área de trabalho – limpeza
 - Não tocar com as mãos
 - Não aquecer (remoção, polimento); exaustão farta
 - Técnicas de Hg mínimo (proporção, escolha da liga)
 - Como lidar com acidentes em que o Hg se derramou
 - Monitoramento periódico do ar e níveis nas pessoas
- Outras fontes de Hg (lâmpadas, termômetros, indústrias, alimentos)
- A toxicidade de cada uma das formas de Hg (metálico, vapor, orgânico), as vias de contaminação e suas sintomatologias específicas (exemplo: morte por exposição acidental (2))

2.1 Hg metálico (é o tipo de Hg utilizado em amálgama)

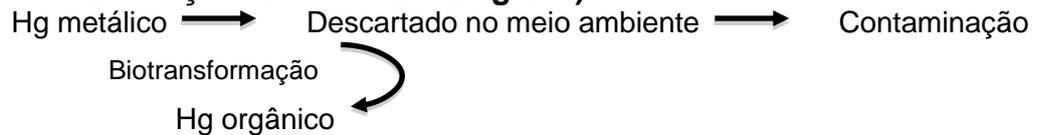
Hg metálico → Corrente sanguínea → Sistema nervoso central

Formas de absorção do Hg metálico: Ingestão (baixa); pele (média);

Inalação/vapor de Hg (alta).

Eretismo – intoxicação por exposição crônica de baixa intensidade por mercúrio metálico (cansaço, depressão, ansiedade, delírio, irritabilidade, baixo auto estima, perda de memória)

2.2 Hg orgânico (não tem relação direta com amálgama)



Formas de absorção do Hg orgânico: Ingestão (alta); pele (alta); inalação (baixa).

- Mal de Minamata (1956, Japão) – causado pela ingestão de mercúrio orgânico
 - 1º de maio de 1956 se tornou a data oficial da descoberta do Mal de Minamata, doença cerebral causada pela ingestão de mercúrio orgânico.
 - 4 pacientes com os mesmos sintomas aparecem no Centro de Saúde Pública de Kumamoto.
 - No dia 21 de abril, uma criança com disfunções do sistema nervoso central dá entrada no Hospital de Shin Nihon Chisso
 -

2.3 Sintomatologias específicas

2.3.1 Intoxicação crônica

- Inflamação da gengiva
- Amolecimento dos dentes
- Inchaço das glândulas salivares
- Excesso de saliva
- Tremores
- Vertigem
- Rubor
- Irritabilidade
- Perda de memória
- Alucinações
- Perda do controle muscular,
- Insônia
- Depressão
- Pesadelos
- Lesões na pele

2.3.2 Intoxicação aguda pelo Hg metálico – inalado

- Bronquite
- Edema pulmonar
- Salivação excessiva
- Gosto metálico na boca
- Lesões renais
- Tremores
- Convulsões
- Sede
- Dor abdominal
- Vômito
- Diarreia
- Alucinações
- Irritabilidade
- Perda de memória
- Confusão mental
- Anormalidades nos reflexos
- Coma e morte

- Na pele pode surgir:
 - Irritação cutânea
 - Edema
 - Pústula

2.4 Conclusão

1. Todos reconhecem a toxicidade e o perigo;
2. As propostas para lidar com a toxicidade são radicalmente diferentes:
 - Mercúrio zero: proibir o uso;
 - Minimizar riscos, inclusive reduzindo o seu uso ao mínimo indispensável para não se privar dos benefícios evidentes (muitas vezes o Hg é insubstituível)
3. A discussão parece ganhar matizes mais políticos que técnicos

3 Manipulação: aspectos gerais

3.1 Cuidados a toxicidade

1. Usar EPI: gorro, máscaras e luvas*
2. Não tocar na massa fresca
3. Descartar resíduo no pote com fixador (enxofre do fixador capta e estabiliza vapor de Hg)
4. Deixar cápsulas utilizadas na bandeja
5. Lavar bem os materiais usados. Só depois esterilizar

3.2 Etapas

3.2.1 Trituração

- Objetivo: obter massa plástica, coesa, tempo de trabalho (TT) ao redor de 4 minutos.
 - Obs: cuidado com super- ou sub-trituração.

Sub-triturado: massa não é uniforme, nem coesa, desagrega-se facilmente; não apresenta brilho; a limalha e o mercúrio não estão misturados por completo. Quando é usado amalgamador, a característica principal é que sai em diversos fragmentos sem brilho; tempo de trabalho longo

Triturado corretamente: a massa apresenta brilho e aspecto uniforme. Durante a trituração, a massa sobe pelas paredes do gral, dobra sobre si mesma e se solta do gral. Quando é utilizado amalgamador, a massa se apresenta em uma única porção, brilhante, coesa, não aderente às paredes da cápsula e algo morna; Tempo de trabalho ao redor de 4 minutos.

Super-triturado: apresenta brilho maior; aspecto uniforme; sobe pelas paredes do gral, aderindo firmemente a elas; quando usa amalgamador, o material se apresenta muito brilhante, aderente às paredes da cápsula e bastante quente. Perde o brilho rapidamente e o tempo de trabalho fica muito curto.

3.2.2 Condensação

- Objetivos: adaptação à cavidade diminuir o máximo possível fases ricas em Hg (menos fase gama 1 e 2) e poros.
 - Obs: mecânica ou manual com muita pressão*. (*exceto para esféricos)

3.2.3 Brunidura pré-escultura

- Objetivo: adaptação à cavidade diminuir fases ricas em Hg e poros.
 - Obs: Movimentos lentos e com força. Por terem os mesmos objetivos, constitui a fase final da condensação.

3.2.4 Escultura

- Objetivo: reestabelecer a forma. Nesta etapa é observado o “grito do amálgama”.
 - Obs: instrumentos bem afiados e apoiados no remanescente dental.

3.2.5 Brunidura pós-escultura

- Objetivo: lisura e brilho
 - Obs: movimentos rápidos e leves. Momento em que deve ser feita.

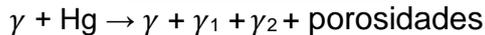
4 Classificação

- A menor unidade reativa de uma liga não é o átomo, mas a fase metálica em que os átomos se inserem.
- Sn, Cu, Ag e Hg não estão puros, estão na forma de fases metálicas: γ (Ag_3Sn); γ_1 (Hg_3Ag_2); γ_2 (HgSn_{7-8}); E (AgCu); ϵ (SnCu_3); η (Sn_5Cu_6)

- Fase metálica: Porção fisicamente distinta e homogênea da liga, com resolução microscópica

4.1 Pelas fases finais do amálgama

4.1.1 Amálgamas com fase gama-2 (convencionais, até 6% de Cu na liga):

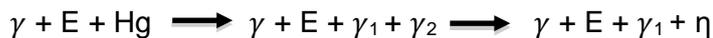


- As fases γ_2 e Porosidade são as menos resistentes mecanicamente ou à corrosão. Podem e devem ser minimizadas
- Quanto maior for a proporção de Hg, maiores serão as proporções finais de fase γ_1 e γ_2
- Uma boa condensação diminui a proporção das fases γ_1, γ_2 e porosidade

4.1.2 Amálgamas sem fase gama-2 no final

4.1.2.1 Liga de “fase dispersa” – aparas + esferas do Eutético:

- Alto teor de cobre (13%)



- No amálgama de “fase dispersa” a fase γ_2 reage com o Eutético, produzindo $\gamma_1 + \eta$. Assim a fase γ_2 é eliminada em aproximadamente 1 semana.
- Essa reação é lenta (~7dias) e ocorre com o amálgama já cristalizado.

4.1.2.2 Liga de composição única – esferas ou aparas:

- Alto teor de cobre (13 a 30%)



- As esferas ricas em ε não deixam formar γ_2 ; O Sn liberado por γ reage preferencialmente com ε (para formar η) e não com o Hg (que formaria γ_2).
- A ausência da fase γ_2 promove melhoras significativas nas propriedades do amálgama.

4.2 Classificação quanto à composição da liga:

4.2.1 Cobre (Cu)

- Convencionais ou de baixo teor (até 6%) – sempre têm alto teor de prata

- Alto teor (acima de 6%)
 - ↗ Alto teor de **Ag** (ao redor de 70%)
 - Baixo teor de **Ag** (ao redor de 50%)
 - ↘ Especiais (com pequenas proporções **Pd** ou **In**)

4.2.2 Zinco (Zn)

- com zinco ($\text{Zn} > 0,01\%$) ou sem zinco ($\text{Zn} < 0,01\%$) – implicações do Zn na liga.

4.3 Classificação pelo formato das partículas – tipo e tamanho:

- Aparas: grossa; fina e micro
- Esferas:
- Mistura de esferas e aparas

5 Na prática...

- A divisão não é tão didática
 - Informações do fabricante: liga de aparas (limalha) de prata com alto teor de cobre e partículas ultrafinas. **Composição**: Prata (Ag) 45%, Estanho (Sn) 31% e Cobre (Cu) 24%. %Hg:???

- Partículas **mistura** de composição: 40% de Prata (Ag), 31,3% de Estanho (Sn), 28,7% de Cobre (Cu), 47,9 % de Mercúrio (Hg).

6 Leitura complementar

- [O mercúrio no consultório dentário - minimizando os riscos Arquivo](#)
- [Simpósio: amálgama dental Arquivo](#)
- [Textos e tabelas Arquivo](#)

7 Referências bibliográficas

1. Rosenstiel SF, Land MF, Rashid RG. Dentists' molar restoration choices and longevity: a web-based survey. The Journal of prosthetic dentistry. 2004;91(4):363-7.
2. Nierenberg DW, Nordgren RE, Chang MB, Siegler RW, Blayney MB, Hochberg F, et al. Delayed cerebellar disease and death after accidental exposure to dimethylmercury. The New England journal of medicine. 1998;338(23):1672-6.