

CONSEQUÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS DENTÁRIOS

Sumário da Lição de Síntese*

Jorge Galvão Martins Leitão

EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Desde a mais remota antiguidade que uma das preocupações do Homem se centra na substituição ou reparação de partes do corpo humano lesadas pela doença ou traumatismos. A Arte Dentária não constitui excepção, pelo que se encontram vestígios arqueológicos abundantes de vários procedimentos de restauração ou substituição dentária desde as civilizações pré-colombianas.

Até aos dias de hoje e apesar do reconhecido sucesso da prevenção da cárie em alguns países, 50% a 70% do tempo despendido pelos Médicos Dentistas está ainda relacionado com tratamentos restauradores, procurando tal como os antepassados, repor estruturas orais lesadas pela doença ou por acidente.

A necessidade de identificação e aplicação dos materiais mais apropriados ao exercício da Arte Dentária remonta inequivocamente a esses tempos. O critério de selecção dos "materiais dentários" não seria ao tempo coincidente com o actual, já que o suporte conferível pela engenharia, física e química, tenderia seguramente a ser quase nulo. Contudo inquietações de natureza estética e funcional mastigatória aguçaram os espíritos no sentido da utilização de substâncias bastante resistentes e duráveis.

A opção pelos metais nobres baseou-se provavelmente em noções empíricas de metalurgia e na própria simbologia do ouro, enquanto que o marfim terá dado o toque artístico. As preocupações de índole biológica deverão ter seguido de perto os conceitos da época sobre o valor intrínseco da vida humana.

Se como ciência os Materiais Dentários constituem uma área de expansão recente, o seu envolvimento nas práticas dentárias é tão antigo como o da própria Arte Dentária.

A ACTUALIDADE

Através de uma rápida travessia no tempo chegámos ao século actual, em que homens provenientes de distintas áreas do conhecimento voltam a tentar reencontrar-se, assumindo a qualidade de pares na partilha do desenvolvimento científico, tecnológico e na comunhão das suas dúvidas e inquietações.

As ligas metálicas à base de metais nobres, ouro, platina e paládio têm sido usadas com sucesso clínico na execução de próteses dentárias desde há longa data. A partir dos anos 70 e na sequência da subida mundial da cotação do ouro, sucederam-se os ensaios de ligas alternativas menos dispendiosas, à base de crómio-cobalto e níquel-crómio, aparentando adequadas propriedades mecânicas. Desde então as ligas de crómio-cobalto passaram a ser utilizadas cada vez mais em próteses parciais removíveis, secundariamente em coroas e pontes fixas. Um estudo efectuado em 1978, nos Estados Unidos da América mostrou que

* Sumário da lição de síntese apresentado na candidatura a provas de habilitação ao título de professor agregado da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, nos termos do Decreto Lei n. 52/98, de 11 de Março.

29% dos laboratórios de prótese dentária haviam aderido a estas ligas; já em 1980 e 1981 as percentagens subiram para 66% e 70%, valores que se têm mantido apesar do preço do ouro ter voltado a cair substancialmente. Vemos assim que desde o primeiro ensaio de utilização por volta de 1930, a sua divulgação não tem parado, estendendo-se também ao campo dos implantes e da prótese ortopédica.

De acordo com a especificação n.º 14 da Associação Dentária Americana a composição destas ligas deve incluir um mínimo de 85%, por peso, de crómio, cobalto e níquel. O cobalto (60%) e o crómio (25% a 30%) são os componentes fundamentais; pequenas quantidades de molibdénio, carbono, tungsténio, ferro e manganésio estão habitualmente presentes como elementos endurecedores ou controladores da temperatura de fusão. O crómio assegura a resistência à corrosão, pela passivação da liga.

a) AS LIGAS METÁLICAS E O MEIO BUCAL

Os primeiros estudos retrospectivos sobre a utilização clínica destas ligas em prótese dentária, revelaram pleno cumprimento dos requisitos mecânicos e biológicos, tendo especialmente em conta o elevado número de pacientes incluídos nas observações. Contudo a partir do final dos anos 70, foram surgindo progressivamente mais casos de reacções biológicas adversas, do tipo sensibilização cutânea ou bucal aos constituintes metálicos das próteses, pondo em dúvida o conceito inicial da sua biocompatibilidade.

Constata-se pela primeira vez que estas ligas metálicas são imprevisivelmente sujeitas a complexos fenómenos de corrosão acelerada quando inseridas no meio bucal, em consequência das bruscas variações de temperatura, pH, tipo e fluxo salivar, constituição química dos alimentos ou medicamentos ingeridos, presença de bactérias e seus metabolitos. O processo corrosivo produz libertação de iões metálicos, a que se segue a sua absorção, passagem à corrente sanguínea e fixação selectiva em determinados órgãos, por períodos longos de acordo com a semi-vida biológica desses elementos.

A preocupação sobre este problema acentuou-se mais, na medida em que em muitos casos as lesões não se situam na área de contacto com o metal. Tal é o caso do níquel em que as alterações da pele são mais exuberantes e frequentes que as da mucosa bucal. Os sintomas subjectivos podem ser mais ou menos pronunciados consoante as condições gerais físicas ou psíquicas do paciente, tornando mais difícil o diagnóstico. Acresce ainda que as afecções de tipo alérgico não parecem depender directamente duma relação dose-efeito, pelo que pequenas quantidades de metal libertado podem produzir graves lesões. Estabelecida a sensibilização é difícil manter o doente afastado de futuros contactos, quer com o níquel quer com o crómio, constituintes usuais da maioria dos objectos metálicos de uso comum. Fenómenos de sensibilização idênticos foram descritos em ortopedia na sequência da utilização clínica de próteses da anca em crómio-cobalto.

A opinião médica mundial dividiu-se inicialmente, oscilando entre a minimização de mais um novo tipo de alergia cutânea até ao verdadeiro alarme, quando se detectaram lesões neoplásicas das vias respiratórias superiores, em trabalhadores metalúrgicos expostos a inalação de poeiras de níquel. A correspondente prevalência neste grupo parece ser novecentas vezes superior à da população em geral. Contudo o risco de desencadear alergias de contacto é o facto dominante, estando hoje estimado que a prevalência de dermite pelo níquel é de 10% no sexo feminino e de 1% no masculino.

Os casos que reportámos ilustram tipicamente situações em que a primeira preocupação face à proposta de utilização de novas ligas metálicas, se centrou primordialmente na verificação dos seus atributos mecânicos, físicos e químicos, secundarizando os aspectos relativos às possíveis consequências biológicas.

A Suécia assume frontalmente a nível mundial a primeira tomada de posição em 1974, proibindo o uso em Medicina Dentária de ligas contendo mais de 1% por peso de níquel. Aprova igualmente as mesmas disposições em relação ao cádmio, utilizado em soldas de ouro, devido à sua nefro e hepatotoxicidade.

Notabilizam-se na interpretação deste tipo de problemas R(emark, Bo Bergmen e Maud Bergman, que descrevem os complexos mecanismos de corrosão identificáveis na cavidade bucal. Determinaram para os vários metais implicados os trajectos preferenciais de migração iónica, fixação em órgãos alvo e respectivas interacções. Estudaram igualmente a capacidade lesiva específica de diversos metais, potencialmente capazes de desencadear fenómenos alérgicos, tóxicos, inflamatórios, teratogénicos e cancerígenos, após contacto mais ou menos prolongado com o organismo. Salientam a necessidade de considerar de um modo sistemático os materiais dentários como substâncias para uso médico, tal como os fármacos, e por consequência a obrigatoriedade de os submeter a baterias de testes biológicos, antes da sua utilização clínica.

Nos Estados Unidos da América só dez anos mais tarde, num simpósio sobre “Biocompatibilidade dos Metais usados em Medicina Dentária” organizado em 1984 pelo NIH, se verifica idêntica tomada de posição.

Sendo a corrosão o factor chave de todos estes fenómenos estão, como diz Kuhn, passados oitenta anos sobre a criação das ligas de cromo-cobalto e, todavia, pouco se sabe sobre os seus mecanismos de corrosão em fluidos orgânicos.

Em 1986, em colaboração com o Prof. Dr. Fontes Pereira de Melo† (apresentámos os resultados dum estudo laboratorial e clínico efectuado nas Universidades de Bergen e Lisboa, em que se procurou quantificar a libertação de iões metálicos na saliva de pacientes portadores de próteses confeccionadas em ligas de cromo cobalto. Nesse ensaio demonstrou-se que a libertação desses metais no meio bucal/salivar, a partir de próteses parciais removíveis em cromo cobalto é significativamente detectável num intervalo de tempo de apenas cinco minutos após colocação das próteses in situ. Dos resultados obtidos não se podem extrair ilações sobre a sequência do fenómeno corrosivo para além do período de cinco minutos testado. Contudo é de esperar que as cargas mastigatórias acelerem a libertação iónica. Estando estabelecido que bastam

quantidades mínimas de metal para produzir reacções de hipersensibilidade no ser humano, podemos afirmar face aos resultados que obtivemos, que existe sempre o risco potencial; de um paciente portador de uma prótese dentária de cromo cobalto desencadear hipersensibilidade a qualquer dos seus componentes metálicos.

Posteriormente outros elementos tradicionalmente constituintes de materiais dentários passaram a ser apontados como desencadeantes de reacções biológicas adversas. É o caso do urânio, reportado por O’Riordan e Söremark em 1978, e também do berílio em 1984.

b) NORMALIZAÇÃO DE MATERIAIS DENTÁRIOS

É constituído nos anos 70 o Instituto Escandinavo de Normalização de Materiais Dentários (NIOM), sediado em Oslo e em que os aspectos biológicos directos e ou ambientais resultantes da utilização de materiais dentários assumem preponderância, sob a orientação de Mjör, Hensten-Pettersen e Ruyter.

A seguir aos metais e como consequência natural da crescente utilização de materiais poliméricos na Arte Dentária surgem os primeiros relatos de reacções secundárias aos compostos orgânicos das resinas.

A frequência de reacções biológicas adversas aos materiais dentários foi considerada baixa num relatório publicado pela OMS em 1997. Contudo na sessão do Parlamento Europeu, reunido no Luxemburgo em 7 e 8 de Janeiro de 1999, para discutir este tema constatou-se que na Suécia se encontram 200 a 300 médicos dentistas ou auxiliares dentários afectados com dermatites de severidade variável, clinicamente relacionadas com componentes químicos dos materiais dentários do tipo resinas compostas e derivados do metacrilato de metilo.

Neste contexto é importante salientar que nos países industrializados a maioria da população está actualmente submetida ao contacto com materiais dentários.

A Noruega em 1993 e a Suécia em 1996 criaram na dependência dos respectivos

Ministérios da Saúde as chamadas “Dental Biomaterials Adverse Reaction Units”, que constituem centros de referência, registo e informação de todas as reacções adversas do tipo mencionado.

A iniciativa norueguesa surgiu inicialmente como resultado da preocupação das autoridades sanitárias governamentais em enfrentar em moldes científicos mais uma campanha anti-amálgama dentário e de “pânico do mercúrio”.

A PROBLEMÁTICA DO MERCÚRIO

Ao longo de 150 anos de uso documentado do amálgama em Medicina Dentária a questão da inoquidade do seu uso tem sido ciclicamente matéria de debate.

O amálgama dentário em cuja composição se encontra aproximadamente 50% de mercúrio, 30 a 35% de prata e menor quantidade de outros metais (estanho 7 a 8%, cobre 6 a 15%) continua a ser o material de restauração dentária directo mais vulgarizado à escala mundial. Num estudo publicado em 1990 pela Associação Dentária Americana (ADA) estimou-se que 100 milhões de pessoas nos Estados Unidos da América são portadores de restaurações em amálgama.

Em diferentes momentos e em distintos Países os componentes do amálgama em particular o mercúrio, são apontados como causa de várias doenças intra e extra orais, que vão desde a dermatite até às afecções crónicas neuromusculares.

Nos últimos seis anos variadas organizações oficiais tais como a Food and Drug Administration (FDA), a ADA, a Organização Mundial de Saúde (OMS), a Federation Dentaire Internationale (FDI) têm sido chamadas a organizar painéis sobre o tema e, a pronunciar-se no seu final, face a um forte movimento de cariz ecológico tendente a banir as restaurações em amálgama.

O mercúrio faz parte do ambiente envolvente do Homem desde a sua criação. A desgaseificação da crosta terrestre liberta anualmente 150.000 toneladas de Hg para a atmosfera, a que se devem adicionar aproximadamente 20/30.000 toneladas produzidas

pela combustão de carvões e combustíveis fósseis. Prevê-se que não mais de 10.000 toneladas de Hg são produzidas industrialmente, e dos quais 3 a 4% são utilizados em Medicina Dentária. A fixação do mercúrio no organismo a partir do ambiente é inevitável, sob formas químicas diferentes e vias distintas.

Também o mercúrio elementar, libertado a partir das restaurações dentárias em amálgama pode ser inalado, ingerido e fixado cutaneamente, durante todo o tempo que a obturação se mantiver *in situ*. A presa do amálgama, após a sua condensação numa cavidade dentária não impede a contínua libertação dos seus componentes em especial do Hg, por corrosão, pelas alterações químicas bucais e por desgaste oclusal. Está demonstrado haver libertação de mercúrio e posterior fixação no organismo através do pulmão ou da absorção ao nível do tracto gastro intestinal. Atingida a corrente sanguínea, o Hg é veiculável para os órgãos alvo especialmente SNC e rim onde se deposita, com uma longa semi-vida biológica.

Estão determinadas as quantidades médias de mercúrio libertadas diariamente a partir das restaurações dentárias, bem como os valores normais de mercúrio sérico e urinário no homem e que não parecem ser atingíveis só através dos tratamentos dentários. Também os valores de segurança estabelecidos pela OMS como limite de absorção diária de Hg em ocupação industrial, estão situados muito acima do que poderá ser vir a ser atingido a partir de tratamentos dentários extensos. As lesões neurológicas e renais atribuíveis ao Hg, estão descritas qualquer que seja a sua proveniência, bem como os prováveis valores de referência sanguíneos e urinários, a partir dos quais a toxicidade se manifesta. São particularmente conhecidas as lesões verificadas em situações mais raras de intoxicação mercurial severa. As reacções imunológicas são mais difíceis de descrever pela sua inespecificidade, colocando problemas de diagnóstico diferencial e que talvez, por essa razão, constituem o alvo das mais recentes contestações na Suécia.

Estão publicados alguns estudos investigando a potencial contaminação humana por exposição ao amálgama no decurso do exercício

profissional médico-dentário. Um número mais reduzido de estudos procurou correlacionar efeitos biológicos adversos com o número de restaurações ou a massa de amálgama utilizada. Contudo todos os referidos trabalhos pecam pela reduzida dimensão das amostras estudadas ou pelas limitações impostas às metodologias analíticas utilizadas, impossibilitando em qualquer dos casos a extrapolação dos resultados.

Provavelmente pela manifesta impossibilidade de até hoje se ter demonstrado uma significativa relação de causalidade entre efeitos biológicos adversos e o Hg, as dúvidas sobre a inoquidade do amálgama persistem.

A situação torna-se particularmente delicada no momento em que os movimentos ecologistas pretendem a curto prazo suspender toda e qualquer utilização médica de metais pesados, entre eles o mercúrio.

A decisão é especialmente difícil de tomar, quando é reconhecido universalmente não existir ainda um material restaurador alternativo ao amálgama. Acresce ainda que o aconselhamento precipitado no sentido de remover essas restaurações irá inevitavelmente expor os pacientes a uma crítica libertação de vapor de mercúrio na cavidade bucal.

Com o objectivo de contribuir para o estudo das consequências sobre o organismo humano da exposição prolongada ao mercúrio, proveniente do amálgama dentário, iniciámos em 1996 um projecto de investigação em associação com a Universidade de Washington, E.U.A., suportado pelos National Institute of Health (NIH) e National Institute for Dental Research (NIDR) - "Children's Amalgam Trial - CAT, Casa Pia Study of the Health Effects of Dental Amalgam in Children" - Grant n.º 1 UO1 DE 11894 - 01, 1996 - 2001. Com essa finalidade estamos a dirigir na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa, um ensaio clínico longitudinal aleatório durante um período de cinco anos, envolvendo cerca de seiscentas crianças, com idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos, alunas da Casa Pia de Lisboa, que necessitam de extensos tratamentos dentários (11,1 superfícies dentárias cariadas, em média, por criança) e

que nunca receberam restaurações com amálgama. Os participantes são divididos de forma aleatória em dois grupos. No grupo "Amálgama" os dentes posteriores são tratados com restaurações em amálgama, enquanto que no grupo "Alternativo" o amálgama é substituído por resina composta. De 629 crianças contactadas até ao momento, foi obtido consentimento em 463 (74%). Cerca de 25% das crianças para as quais foi obtido consentimento foram excluídas pelas seguintes razões: alta concentração urinária de Hg ($>10\mu\text{g/l}$), alta concentração de Pb no sangue ($>15\mu\text{g/dl}$), baixo nível intelectual ($\text{QI}<70$), exposição prévia ao amálgama e ausência de cáries em dentes posteriores permanentes. Os níveis de Hg urinário são controlados anualmente sendo o valor médio obtido nas crianças já testadas de $1,7\mu\text{g/l}$ ($n=287$). Os objectivos principais da avaliação baseiam-se numa combinação de vários testes psicométricos e comportamentais em três domínios: atenção/concentração, memória e visual/motor que são repetidos anualmente. Conjuntamente é determinada a velocidade de condução nervosa, o nível intelectual (QI) e é executado o exame clínico neurológico completo. Efectuaram-se análises enzimáticas da função renal, transferase glutatiónica (GST), das porfirinas e da presença de proteínas, de leucócitos e eritrócitos.

Em Julho do ano corrente completou-se um ano de avaliação clínica de 507 crianças, englobando todas as variáveis enunciadas. O controlo periódico prosseguirá por mais três anos, ao fim dos quais e se não se identificarem efeitos adversos, é intenção dos NIH/NIDR manter a mesma população em estudo até completar um período total de cinco anos. Os parâmetros de avaliação seleccionados constituem no presente momento, os indicadores mais seguros e premonitórios de lesão atribuível ao mercúrio. A dimensão da amostra foi determinada de modo a atingir significância estatística. A possível interferência pelo mercúrio proveniente de outras fontes, nomeadamente a alimentar, está igualmente a ser controlada. A eventual interacção de outros metais pesados, nomeadamente do chumbo, susceptível de desencadear idênticas perturbações está

também a ser avaliada.

Nesta base parece-nos legítimo antever que os resultados a obter serão estatisticamente significativos e contribuirão apreciavelmente para o esclarecimento deste complexo problema.

Até ao presente momento e na totalidade das crianças em estudo, não foi detectado qualquer desvio em relação aos valores de normalidade dos parâmetros avaliados.

CONCLUSÕES

- Apesar das dificuldades apontadas até hoje, deve tornar-se obrigatório a aprovação e execução de um protocolo apropriado de testes biológicos aos biomateriais dentários, antes do seu lançamento comercial.

- O respectivo protocolo deverá seguir o mesmo rigor que já se encontra implementado nos centros de normalização de materiais dentários, no que respeita a propriedades mecânicas, físicas e químicas.

- Há necessidade de estabelecer de forma articulada nos vários países, departamentos oficiais de referência sobre reacções adversas aos biomateriais, que assegurem o aconselhamento cientificamente suportado, da população em geral e das entidades responsáveis.