

# Agentes Infectantes em Cadáveres Humanos Fixados: Uma Breve Revisão e Guia de Procedimentos

DENIZ DEMIRYÜREK, \*ALP BAYRAMOGLU, AND SEMSETTIN USTAÇELEBI

Tradução: Passos, A. ; Lins, N.; Picanço-Diniz, C.

Cadáveres permanecem a principal ferramenta de trabalho para anatomistas e educadores médicos ensinando anatomia geral. Patógenos infecciosos em cadáveres que apresentam risco particular incluem *Mycobacterium tuberculosis*, hepatite B e C, o vírus HIV da AIDS, e prions que causam encefalopatias espongiformes transmissíveis como a doença de Creutzfeld-Jakob (CJD) e a síndrome de Gerstmann-Straussler-Scheinker (GSS). Relata-se frequentemente que fixadores são efetivos na inativação desses agentes. Infelizmente cadáveres. Mesmo quando estão fixados podem continuar tendo risco de infecção para quem os manuseia. Precauções específicas são necessárias para evitar transmissão de doenças acidentalmente de cadáveres antes e durante dissecações e descontaminar o ambiente depois desta. Nesta breve revisão, nós descrevemos os patógenos infecciosos que podem ser detectados em cadáveres e sugerimos um guia de segurança para proteção de todos os que manuseiam cadáveres contra riscos de infecção. *Anat Rec (New Anat) 269: 194-197, 2002.*

**KEY WORDS:** cadaver dissection; education; medical curriculum; gross anatomy; infection; mycobacterium tuberculosis; hepatitis; AIDS; HIV; prion; spongiform encephalopathy; Creutzfeld-Jakob disease; CJD.

## INTRODUÇÃO

Como em todas as ocupações, ser um membro de um departamento de anatomia tem seus riscos. O perigoso potencial de infecção de cadáveres humanos é um deles. Cadáveres são o principal material de estudo dos anatomistas (Aziz et al., 2002), mas podem expor a risco de infecção as pessoas que os manipulam durante os processos de embalsamento ou dissecações. Patógenos nos cadáveres que representam um risco particular incluem o *Mycobacterium tuberculosis*, os vírus da hepatite B e C, HIV, e prions que causam encefalopatias espongiformes transmissíveis (Weed and Baggeenstoss, 1951; Brown et al., 1986; Roth et al., 1992; DeCraemer, 1994; Healing et al., 1995; Kappel et al., 1996; Cattaneo et al., 1999). O fluido usado para embalsamar nos departamentos de anatomia contém fixadores desinfetantes, glicerol, sais e

água. Há dados inadequados na literatura a respeito da eficiência dos desinfetantes nos fluidos usados para embalsamento. A proposta desta revisão é chamar atenção para os agentes infectantes que podem ser detectados em cadáveres humanos fixados e sugerir um guia de segurança para proteger quem os manipula.

**Como em todas as ocupações, ser um membro de um departamento de anatomia tem seus riscos. O perigo potencial de infecção desses cadáveres humanos é um deles.**

## DOENÇAS INFECCIOSAS E SEUS AGENTES

### Tuberculose

Tuberculose é uma infecção crônica de progressão lenta que afeta frequentemente os pulmões, mas que pode atingir outros órgãos. O

agente infeccioso *M. tuberculosis*, é um bacilo álcool-ácido-resistente, alongado, com pequenas varicosidades e pode ser cultivado em colônias de cultura secas, rugosas e amarelas (Sleigh and Timburry, 1998). A tuberculose foi uma das doenças com maior mortalidade entre as doenças infecciosas do passado. O número anual de casos continua a crescer devido às infecções pelo HIV. O risco de adquirir tuberculose varia de acordo com a ocupação, e trabalhadores do departamento de anatomia correm um risco particular de contrair a doença através dos cadáveres (Smith, 1953; Kappel et al., 2000; Sterling et al., 2000). De particular interesse é o crescente número de linhagens resistentes a múltiplas drogas que tem surgido recentemente.

É pensado que a transmissão do *M. tuberculosis* ocorre primariamente através de

aerossóis infectados pelo bacilo. Partículas infectadas e saliva contendo material tuberculoso podem ser adquiridas durante a respiração (sloan, 1942; Harrington and Shannon, 19976). O risco crescente de tuberculose entre empregados que manipulam cadáveres foi demonstrada através do teste tuberculino (McKenna et al., 1996; Gershon et al., 1998).

É pensamento bastante difundido que o risco de transmissão é diminuído por fixação, e alguns autores concordam com a crença comum de que a formalina é tuberculocida (Weed and Baggenstoss, 1951; Johnson et al., 1953; Smith, 1953). Mesmo que já tenha sido previamente reportado que o bacilo da tuberculose em cadáveres não seria infectante (Mead na Steenken, 1949), e que tentativas de cultura do *M. tuberculosis* de tecidos pulmonares de autópsias fixados em formalina tamponada a 10% não tenha tido sucesso, tem sido mostrado que o bacilo permanece viável e, além disso infeccioso por pelo menos 24 a 48 horas após o cadáver infectado ter sido embalsamado (Weed e Baggenstoss, 1951). Há também um caso reportado descrevendo a transmissão do *M. tuberculosis* de um cadáver ao embalsamador durante o processo de embalsamento, como subsequente desenvolvimento de tuberculose ativa (Sterling et al., 2000). Baseado nas contradições dos dados publicados, as propriedades desinfetantes dos fixadores em tecidos infectados por tuberculose permanecem incertas.

### Hepatite Viral

Hepatites podem ser vistas em várias doenças virais

como febre amarela, citomegalovírus, infecção de Epstein Barr e rubéola congênita. Entretanto, hepatites virais são causadas por infecções de viroses que tingem primariamente o fígado. Há seis tipos de hepatites virais: A, B, C, D, E e F. A hepatite A é transmitida por via oral através dos alimentos contaminados por material fecal. A hepatite B é extremamente infecciosa. Pode ser transmitida pelo sangue ou seus produtos, pela relação sexual e por penetração na pele por contato com material infectado. A hepatite C é transmitida pelas mesmas vias da hepatite B, mas é provavelmente menos infecciosa. (Timburry, 1997).

A maioria dos estudos feitos em tecidos de doadores mortos revelou que a disponibilidade desses tecidos como material de transplante é frequentemente limitado pelos organismos patogênicos que podem conter. Específicos marcadores sorológicos para os vírus da hepatite B e C podem ser detectados em bancos de tecidos cadavéricos (contaminados 18,1% por hepatite B antígeno de superfície e 14%,3% hepatite C ab) (Barnett et al., 2001) e em testes sanguíneos *postmortem* para programas de doação de órgãos (Roth et al., 1992; Watkins et al., 1998). A prevalência dos marcadores de HIV e hepatite C tem sido estudada entre a população morte, e os casos representam uma alta prevalência de marcadores sorológicos para esses vírus (Catteneo et al., 1999). Tem sido reportado que o transplante de órgãos podem transmitir hepatite (Lutwick et al., 1983). Trabalhadores que trabalham com cadáveres contaminados também se deparam como o risco de contaminação, o que levanta

sérias questões sobre o perigo de infecção dos cadáveres e da eficiência dos fixadores contra os vírus da hepatite.

### **Um indivíduo que morre de AIDS pode permanecer infeccioso no tempo que chega ao departamento de anatomia como um cadáver? Infelizmente a resposta é SIM.**

#### AIDS

HIV, a causa da AIDS é um dos vírus mais intensivamente investigados. O efeito citopático do HIV nos linfócitos T4 causa falha do sistema imune o que resulta em AIDS. O vírus da imunodeficiência humana é um vírus de RNA com típica estrutura de um retro vírus e é transmitido por vias similares a da hepatite B (Timburry, 1997).

Um indivíduo que morre de AIDS pode permanecer infeccioso ao tempo que chega ao departamento de anatomia como um cadáver? Infelizmente a resposta é SIM. Foi reportada a presença de HIV infeccioso no fluido pleural, fluido pericárdico e sangue desses pacientes mortos depois de armazenados a 2°C após 16,5 dias da morte (Douceron et al., 1993). HIV viável também foi isolado de fragmentos de ossos, baço, encéfalo, medula óssea e linfonodos de pacientes com AIDS durante a autópsia após 6 dias *postmortem* (Nyberg et al., 1990). Embora em testes de suspensão, de etanol a 25% e de formaldeído a 0,5% tenha se mostrado eficiente contra o HIV (Sattar e Sprinthorpe, 1991), não é claro se essas concentrações são também eficazes em cadáveres (DeCraemer, 1994). Por outro

lado, cadáveres infectados como HIV são frequentemente atingidos por infecções oportunistas, como a tuberculose que pode ser mais infecciosa que o próprio HIV (Healing et al., 1995).

### **Doenças Prion e encefalopatias espongiformes transmissíveis**

As encefalopatias espongiformes transmissíveis (TSEs)\* são doenças degenerativas do sistema nervoso central. Duas dessas encontradas em humanos são a doença de Creutzfeldt-Jakob (CJD) e a síndrome de Gerstmann-Straussler-Scheinker (GSS). GSS é distinta da CJD; GSS é pensado ser de origem familiar mas também de origem esporádica. CJD é caracterizada por perda do controle motor, demência paralisia e morte secundária a pneumonia.

O agente infeccioso que causa a CJD foi chamado de Prion e pode ser definido por pequenas partículas protéicas infecciosas resistentes a inativação por processos que modificam ácidos nucléicos. Podem ser transmitidos pela dieta ou após procedimentos médicos como cirurgias, injeções de hormônios do crescimento extraído de hipófise de cadáveres, transplante de tecido ou transplante de córnea (Billette de Villemeur e Pradel, 1994; Budka et al., 1995).

Prions são altamente resistentes a métodos convencionais de esterilização e desinfecção (Brown et al., 1982). Tem sido mostrado que um agente relacionado com a causa da doença prion sobrevive enterrado por 3 anos com infectividade (Brown and Gajdusek, 1991). Tem sido mostrado o agente CJD sobrevivendo bem em tecido formalinado, e demonstra-

se experimentalmente que a transmissão do prion de tecido cerebral formalinado para camundongos é possível (Brown et al., 1986). Também, o agente causador da CJD tem sido mostrado estando infectante em cinzas após 360°C depois de fixação por formaldeído (Brown et al., 1990). A evidência do risco para aqueles que manuseiam tecido infectado tem sido suportado por relatos de casos dessa doença em técnicos de anatomia que trabalham com cadáveres contaminados (Miller, 1988).

### **PROCEDIMENTOS E PRECAUÇÕES**

Portanto há indicações seguras que o cadáver que chega ao departamento de anatomia para propósitos educacionais pode ainda estar contaminado. Com isso, precauções específicas de segurança são obrigatórias desde o momento da chegada do cadáver.

#### **Preparação para Dissecação**

O cadáver deve ter um arquivo detalhado, indicando a razão da morte e contendo registros hospitalares prévios se possível. Trabalhar em casos sabendo estarem infectados com *M. tuberculosis*, hepatites B e C, HIV, e prions devem ser evitados. Todo cadáver deve ser encarado como um material infeccioso. Durante o processo de transporte, devem ser usadas sacolas para corpos descartáveis. Para o pessoal do departamento o risco de patógenos do tracto respiratório de cadáveres é provavelmente remota, mesmo de uma única inspiração de ar que ocorre quando o corpo é movido. Cobrir a face do corpo com uma máscara pode ser uma simples precaução (Healing et al., 1995).

Roupa de proteção apropriada deve ser usada pelo pessoal do departamento para evitar transmissões acidentais (CDC, 1988). Luvas de látex para examinar descartáveis devem ser calçadas sempre que forem manusear corpos; elas devem ser usadas somente uma vez de descartadas. Luvas de segurança (e. g., feitas de teflon, ou luvas metálicas) devem ser usadas por cima de luvas de examinar para proteger de exposições a longo prazo a produtos químicos arriscados e de penetrações acidentais em lesões. Máscaras filtros devem ser usadas para proteção respiratória de produtos químicos específicos, como poeira de chumbo, esporos de fungo e aerossóis. Óculos protetores devem ser usados para proteção contra respingos contaminados nos olhos, nariz e boca. Aventais descartáveis ou batas devem ser usadas para proteção contra respingos no corpo. Contaminação da mesa de dissecação deve ser evitada por lençol plástico não-permeável, descartável ou de material similar (Budka et al., 1995; Healing et al., 1995).

#### **Produtos Químicos para Embalsamar**

Embora pensem que embalsamar reduz os riscos de infecção, existem informações inadequadas sobre as propriedades desinfetantes dos fluidos comumente usados para embalsamar cadáveres. O fluido embalsamador usado nos departamentos de anatomia contém fixadores, desinfetantes, surfactantes, tampões, glicerol, sais e água. Os fixadores e desinfetantes mais freqüentemente usados são a formalina, etanol e fenol. Formalina, uma solução aquosa 37% de gás

formaldeído, inativa agentes infecciosos formando ligações covalentes com muitos grupos funcionais orgânicos de proteínas. Embora o formaldeído seja conhecido como um germicida de alto nível que tem a capacidade de matar todos os micróbios e vírus, ele é ineficiente contra o agente CJD como já mencionado.

### **Todo o cadáver deve ser encarado como material infeccioso.**

Etanol é um dos álcoois mais comumente usados para controlar crescimento microbial. Seu mecanismo de ação envolve desnaturação protéica e dissolução lipídica. Etanol pode ser usado sozinho em concentrações de 60% a 95% ou em combinação com outros agentes antimicrobiais em baixas concentrações. Sabe-se que ele pode ser eficiente contra bactérias e fungos mas não contra endósporos, vírus não envelopados, ou prions.

Fenol e seus derivados exercem atividade microbiótica por inativação de enzimas essenciais às células e destruindo a membrana plasmática contendo lipídios. Em concentrações acima de 1%, fenol e fenólicos tem um efeito antibacteriano. Eles têm um espectro extenso de atividades contra bactérias, vírus e fungos, mas são ineficazes contra prions.

Em testes de suspensão, esses fixadores e desinfetantes foram mostrados sendo efetivos contra muitas bactérias e vírus (Rutala, 1996). Contudo, não é claro se eles são efetivos em cadáveres por várias razões. Primeiro, em testes de suspensão, o agente infeccioso é testado livre da célula, enquanto em humanos, alguns agentes infecciosos (como o HIV)

podem ser localizados dentro de células. Segundo, a concentração dos componentes do fluido embalsamador diminui logo que se difundem pelo corpo humano. Terceiro, várias classes de produtos, incluindo a formalina, álcoois e agentes fenólicos são parcialmente inativados pela presença de proteínas. Essa sensibilidade a cargas orgânicas sugere que a eficiência dos desinfetantes será muito menor em cadáveres que em testes *in vitro* (De Craemer, 1994). Quarto, ainda que certos fixadores em determinados níveis possam matar alguns agentes ou ainda grupos ou classes de agentes infecciosos, outros agentes que coexistem podem sobreviver como mencionado acima; logo, a desinfecção completa pode não ser realizada.

### **Descontaminação pós-dissecação**

Ao término da dissecação, sobras de tecido, restos de incisão, o lençol que cobre a mesa e todo material usado deve ser descartado em um contêiner plástico próprio para lixo hospitalar. Todos os instrumentos que entraram em contato com o material infeccioso em potencial devem ser descontaminados. Ainda que os métodos convencionais de esterilização e desinfecção sejam efetivos para a maioria dos agentes infecciosos, eles não descontaminam prions (Miller, 1988). Medidas específicas devem ser usadas para prions, e essas medidas também serão adequadas para outros agentes infecciosos. Um dos mais eficientes procedimentos é autoclave úmida (instrumentos, luvas protetoras, etc.) a 134°C com 30 lbs psi por 60 min. (Comimmittee on Health Care Issues, 1986).

Descontaminação química com NaOH 2N por 1h ou NaOH 1N por 2h é uma alternativa para materiais não-autocláváveis e superfícies. Não é recomendado o uso de NaOH para materiais em alumínio. Fervura de instrumentos em Sulfato Sódico Dodecyl (SDS) 3% por pelo menos 3 min é outra opção. O autoclave pode ser usado sozinho ou em combinação com SDS ou NaOH. Outra alternativa, NaOCl a 5% (pelo menos 20.000 ppm livre de cloreto) pode ser usado por 2h, mas esse produto químico é muito irritante e corrosivo para aço (Tateishi et al., 1991).

O ambiente deve ser limpo com desinfetante fenólico (contendo de 3-5% de ingrediente ativo) diariamente. Esse método é preferível do que o hipoclorito por várias razões: hipoclorito é um produto químico corrosivo e pode danificar superfícies ou instrumentos; limpar grandes áreas com hipoclorito pode liberar quantidades inaceitáveis de clorina; e formaldeído reage com hipoclorito produzindo um potente carcinogênico, biclorometiléter (Gamble, 1997).

### **Conclusão**

O perigo potencial de infecção a partir de cadáveres humanos é um dos riscos de ser um membro do departamento de anatomia. Deve-se ter um cuidado especial para reduzir os riscos ao mínimo. Condições seguras durante a manipulação de cadáveres podem ser fornecidas através de educação adequada, uso de roupas protetoras e prática de medidas de higiene. Embora o risco de infecção seja reduzido seguindo-se as recomendações mencionadas, a vacinação de todos os que manipulam cadáveres a hepatite B e *m.*

*tuberculosis* (Sterling et al., 1999) é outra precaução importante que não deve ser esquecida. Assim, os diretores dos laboratórios de dissecação devem se manter atualizados com a literatura a respeito para ajudar a manter a segurança de todos os educadores, pesquisadores e estudantes pelos quais estão encarregados.