

A linguagem das fracturas: a perspectiva da Antropologia Forense

Eugénia Cunha¹, João Pinheiro²

¹ Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra, Portugal

² Instituto Nacional de Medicina Legal, Delegação de Coimbra, Largo da Sé-Nova, Coimbra, Portugal
cunhae@antrop.uc.pt

Resumo Os ossos, o material mais resistente do corpo humano, têm uma capacidade ímpar para registar muitos episódios ocorridos em vida, na altura da morte e até mesmo depois da morte. As lesões traumáticas estão entre as marcas deixadas nos ossos mais informativas, o que faz delas uma fonte única de registos sobre violência, cabendo ao antropólogo forense a tarefa de as decifrar.

As lesões traumáticas relacionadas com a morte são as mais violentas, razão pela qual foram as seleccionadas para desenvolver no presente artigo, designadamente as provocadas por arma de fogo, os traumas de natureza contundente e as lesões incisivas ou cortantes. Cada uma destas lesões perimortais é abordada no contexto da determinação da causa da morte ou da etiologia médico-legal. Para uma melhor interpretação de cada um destes tipos, são abordados alguns conceitos de biomecânica das lesões e referidos alguns casos práticos ilustrativos.

Palavras-chave Fracturas; morte; violência; perimortais; antropologia forense.

Abstract Because bones are among the most resistant material of the human body they have the capacity to save some events occurred during life, at the time of death and even after death.

Traumatic injuries are among the most informative skeletal marks making them a unique source about violence. To read the fracture's language is a forensic anthropologist paramount task.

The traumatic lesions associated with the time of death can be particularly violent, the reason why they will be approached in the present article, namely gunshot wounds, blunt force trauma and sharp force trauma. Each of these perimortem injuries will be discussed within the context of cause and manner of death. In order to provide a better insight to each of these types, some concepts of bone biomechanics as well as some practical cases will be given.

Key words Fractures; death; violence; perimortem; forensic anthropology.

Introdução

A identificação e a causa da morte são os objectivos prioritários de um exame de Antropologia Forense. Na sua perscrutação o antropólogo forense depara-se frequentemente com marcas de violência nos ossos. Esses testemunhos de violência, uma vez devidamente decifrados, podem contar episódios ocorridos durante a vida, no caso de as lesões estarem cicatrizadas (*ante mortem*), ou ainda acontecimentos directamente relacionados com a morte, quando as lesões apresentam características perimortais (*peri mortem*). Noutras situações ainda, as alterações podem ter sido infligidas depois da morte (*post mortem*). A tripla distinção entre lesões acontecidas antes, durante ou depois da morte, é absolutamente obrigatória em qualquer exame, embora seja difícil e por vezes inalcançável. A leitura das lesões traumáticas é assim uma missão de grande valor quer para a identificação quer para o estabelecimento da causa da morte.

Este artigo pretende dar a conhecer um pouco da linguagem das fracturas e em como a sua correcta descodificação é uma enorme mais-valia para a Antropologia Forense, em particular, e para as ciências forenses, em geral.

Quando o cadáver e/ou os restos humanos já não são identificáveis através dos traços fisionómicos, o antropólogo deve entrar em acção, o que implica que para além de restos esqueléticos, também corpos mumificados, saponificados, cremados e/ou com estes vários estados de preservação podem ser objecto de análise por parte do antropólogo forense (Pinheiro e Cunha, 2006). Para além de ter um papel decisivo para a identificação, o antropólogo forense assiste o patologista na avaliação da causa e da circunstância da morte. É precisamente nesta função que a interpretação das lesões traumáticas que afectam os ossos se destaca, na qual a experiência do antropólogo proporciona um *knowhow* inestimável no estabelecimento da causa da morte de um indivíduo.

O trabalho de campo

Teoricamente, o exame de Antropologia Forense deveria ter início com a recuperação *in situ* dos restos humanos. Basicamente, o antropólogo é necessário para fazer a interpretação das circunstâncias que fizeram com que os restos humanos esqueléticos detectados estejam tal como

foram descobertos (Duday e Guillon, 2006; Pinheiro e Cunha, 2006). No que concerne às lesões traumáticas, se houver suspeita de que possam existir, o papel do antropólogo forense na remoção dos restos é ainda de maior relevância. O traumatismo ósseo, ao fragilizar necessariamente o/s osso/s afectado/s, vai ter como uma das consequências o facto de algumas das observações feitas durante o trabalho de campo serem absolutamente irrepetíveis (Figura 1).

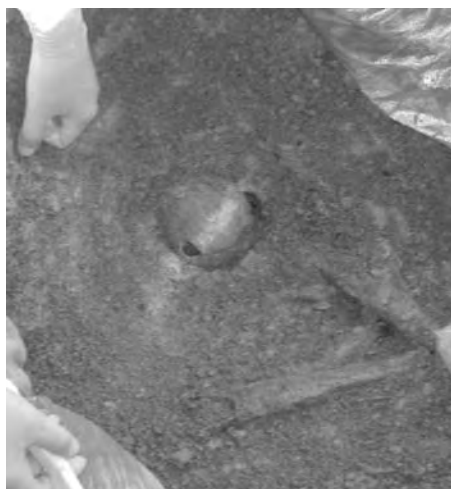


Figura 1. Exemplo de um caso em que foi feita detecção de uma lesão traumática craniana durante a escavação de restos humanos num contexto de vala comum. O mau estado de preservação dos ossos cranianos era impeditivo duma análise laboratorial pelo que a pronta leitura de campo permitiu verificar que se tratava de um orifício de entrada de uma bala.

O processo de limpeza e preparação prévia dos restos humanos é também de uma enorme importância para uma credível interpretação das modificações ósseas registadas¹. Uma limpeza descuidada, por exemplo, pode criar artefactos, como incisões feitas por um bisturi indevidamente usado para a depuração óssea, que podem confundir as interpretações.

Actualmente, no nosso País, são ainda raras as ocasiões em que o antropólogo é chamado para efectuar a remoção *in situ* dos restos humanos.

¹ Para conhecimento mais aprofundado da metodologia de preparação dos ossos, ver Pinheiro e Cunha (2006).

Daí que o exame comece, maioritariamente, na sala de autópsias onde muitas vezes, e, devido a uma recolha cada vez mais cuidada por parte das autoridades competentes (Cunha *et al.*, 2006), tem que se proceder a uma “verdadeira escavação” dos restos em plena mesa de autópsia. Uma atenção redobrada deve então ser prestada às peças fracturadas.

A importância da tripla distinção

Parafraseando Sauer (1998), associar uma lesão óssea ao momento da morte é um dos passos mais importantes na avaliação forense de um trauma. Pode ter implicações legais muito sérias, como em casos de homicídio (Cunha *et al.*, 2005). Para tal é preciso conseguir excluir, com base em argumentos sólidos, que a lesão não ocorreu *post mortem* ou ainda que não aconteceu em vida (*ante mortem*). Mais importante do que saber se o indivíduo estava vivo ou morto no momento da agressão, esta tripla distinção pode permitir associar o trauma à circunstância da morte, como um homicídio (Sauer, 1998).

Importa salientar que nesta fase, por vezes complexa, da análise de fracturas, independentemente da sua natureza, o antropólogo forense pode recorrer a exames complementares tais como o estudo radiológico e, nalguns casos, microscópico. Afigura-se igualmente muito importante, proceder à abertura do crânio para verificar a eventual existência de lesões no seu interior.

Lesões *ante mortem*

A detecção de sinais de resposta osteogénica é uma prova de que o dano aconteceu em vida do indivíduo. O osso, quando vivo, pode reagir à agressão basicamente de dois modos: reabsorção óssea (destruição óssea) e deposição óssea (formação de osso novo). Normalmente uma lesão mecânica produz reacções do tipo proliferativo (Cattaneo e Grandi, 2004). Quando se trata de uma lesão antiga, as marcas de remodelação óssea evidenciando cicatrização são de fácil identificação (Cunha, 2006). Um calo ósseo é um dos exemplos clássicos para ilustrar uma ofensa *ante mortem*.

Já as lesões traumáticas ocorridas pouco tempo antes da morte, como as que são infligidas a prisioneiros em contextos de violação de direitos

humanos são muito mais difíceis de perscrutar, uma vez que não houve tempo para que a reacção óssea tivesse uma manifestação macroscópica. É, por isso, muito importante conhecer o tempo necessário para que ocorra uma resposta óssea. Esta depende, obviamente, de múltiplos factores, tais como a idade e o estado de saúde do indivíduo e do tipo de osso (Ortner, 2003; Cattaneo e Grandi, 2004; Cunha e Pinheiro, 2007a)². Nos casos em que a lesão tenha sido infligida muito pouco tempo antes da morte pode mesmo ser virtualmente impossível diferenciar a lesão de uma ocorrida na altura do falecimento. Sendo os primeiros sinais de resposta osteogénica celulares, será ao nível microscópico que se detectarão as eventuais provas de que a lesão ocorreu em vida. Estes testemunhos são particularmente importantes nos casos em que se pretende provar que houve violação dos direitos humanos (Rodríguez-Martín, 2006; Cunha e Pinheiro, 2007a).

Ainda dentro das lesões traumáticas ocorridas em vida, há a destacar os traumas ditos culturais e terapêuticos para os quais o conhecimento da ancestralidade do indivíduo afectado é muito importante. A deformação dos pés das chinesas, ou a deformação craniana praticada nalgumas culturas, como é o caso de alguns grupos chilenos, são um bom exemplo (Aufderheide e Rodríguez-Martín, 1998). As marcas de intervenções cirúrgicas e de tratamento de fracturas são, por outro lado, uma enorme mais-valia para a identificação forense (Cunha e Pinheiro, 2007b, no prelo).

Lesões *post mortem*

Na ausência de qualquer tipo de resposta óssea, restam essencialmente duas categorias de trauma: *post* e *peri mortem*. Em contextos forenses, as fracturas provocadas *post mortem* podem igualmente ser extraordinariamente valiosas pois elucidam sobre desmembramentos, mutilações e desarticulações (Berryman e Symes 1998; Smith *et al.*, 2003). Também os animais, as plantas, o próprio sedimento, e várias acções antropogénicas podem levar a uma fracturação óssea mais ou menos complexa. Todas estas modificações são analisadas no contexto de uma disciplina designada por tafonomia (e até de uma sub-disciplina, a tafonomia forense) a qual, entre outros, consegue

² O processo de consolidação óssea é complexo, incluindo várias fases, pelo que não cabe o seu desenvolvimento neste artigo, onde se abordarão sobretudo as lesões perimortais. Remetemos nessa eventualidade para outros artigos, como o de Cunha e Pinheiro, 2007b, no prelo.

aceder a muitos acontecimentos ocorridos com o/s osso/s desde o momento da morte até à altura em que está a ser objecto de análise.

Determinados indicadores tafonómicos, tais como a variação de cor nas superfícies de fractura, podem discriminar um trauma *post mortem* relativamente a um acontecido na altura da morte (Ubelaker e Adams, 1995).

Lesões *peri mortem*

As lesões traumáticas perimortais, por estarem directamente relacionadas com a morte, são das mais violentas e, conseqüentemente, é sobre elas que nos debruçaremos com mais pormenor.

Pelo facto destas fracturas ocorrerem quando o osso está ainda elástico, este vai reagir dum modo típico: as superfícies de corte tendem a ficar cortantes e com um aspecto rasgado e irregular, podendo ocorrer, dependendo do tipo de osso e do objecto agressor, dobragem óssea e fracturas tendencialmente mais oblíquas. Estas são características típicas da reacção do osso fresco “green bone” (Maples, 1986), que se opõem à reacção do osso seco que tipicamente nunca dobra, que fractura dum modo distinto e cujas margens apresentam um contorno mais regular, se bem que cortante. Acresce referir que os dois principais tipos de tecido ósseo, compacto e esponjoso, reagem diferentemente (Berryman e Symes, 1998) e que na interpretação das conseqüências das lesões traumáticas há que ter em conta, também, as diferentes funções dos ossos, como a protecção de órgãos, o suporte do corpo, etc. (Cunha e Pinheiro, 2007b, no prelo).

Os sinais de violência deixados nos ossos dependem também, em grande parte, do instrumento que produziu as lesões, as quais mostrarão características compatíveis com aqueles. Sendo a determinação deste instrumento um dos propósitos particulares ou acessórios de uma autópsia forense, importa conhecer alguns conceitos médico-legais.

A categorização dos principais objectivos da autópsia forense, sistematizados em Pinheiro (2006), esclarece a confusão recorrente entre causa da morte e etiologia médico-legal. Numa autópsia, a morte pode ser natural, indeterminada ou de causa violenta. As três grandes causas de morte violenta são as intoxicações, as asfixias e os traumatismos. No que se refere às causas de morte traumáticas, objecto de estudo deste artigo, e de acordo com o instrumento produtor das lesões, devem ainda considerar-se lesões

contundentes, incisas ou cortantes e perfurantes e/ou uma combinação de todas elas (Pinheiro, 2006).

Os três tipos de lesões perimortais mais frequentemente encontrados no decurso de um exame de Antropologia Forense são os provocados por armas de fogo (perfurantes ou perfuro-contundentes), traumas contundentes e lesões cortantes ou incisas, embora a ordenação da frequência de danos dependa obviamente do país, região ou sistema político que estejamos a considerar, entre outros. Estas lesões tendem a apresentar padrões distintos, concordantes com os instrumentos respectivos, permitindo, por isso, conhecer o episódio de violência subjacente. No entanto, há que não esquecer que “diferentes causas podem produzir as mesmas lesões e que diferentes lesões podem ter sido causadas pela mesma arma e/ou mecanismo” (Ubelaker, 1991; Rodríguez-Martín, 2006).

Para entender os vários tipos de reacções, é necessário conhecer a constituição do tecido ósseo e ter algumas noções de biomecânica. O osso é formado por matéria orgânica (essencialmente colagénio), inorgânica (cristais de hidroxiapatite) e água. Os cristais de hidroxiapatite, que se impregnam na matriz de colagénio e os sais de cálcio são o material duro e inflexível subjacente (viscoso), enquanto que a matriz de colagénio é elástica, flexível e dúctil (White e Folkens, 2000). Esta combinação concede ao osso propriedades únicas (White e Folkens, 2000), conferindo-lhe não só uma grande versatilidade como também uma morfologia única das fracturas e dos defeitos causados pelo traumatismo (Smith *et al.*, 2003). Quando um trauma atravessa os cristais de hidroxiapatite e entra numa interface, forma-se uma racha tipo T e a energia dissipa-se. O osso fractura quando o peso é demasiadamente grande para a racha se propagar de um cristal para outro na interface do colagénio (Berryman e Symes, 1998).

O osso vivo e/ou fresco deforma sob pressão. Enquanto vivo, e conforme já referido, o tecido ósseo tem capacidade de reagir à agressão. Se a força aplicada não for muita, o limite da resistência elástica não é atingido e, uma vez retirada a força, o osso pode ter a aptidão de voltar à posição inicial. Já quando a força é de grande intensidade e o limite de resistência elástica é excedido, o osso entra numa fase de deformação plástica, irreversível. Uma vez deformado, o osso não volta mais à posição original. Em termos práticos, uma diáfise de osso longo que apresente uma concavidade/depressão, significa que foi sujeita a uma força forte que a deformou irreversivelmente. Tudo depende, também, da velocidade a que a força foi infligida. A uma

baixa velocidade, o osso tem tempo de reagir e dobra. Ao contrário, o osso pode literalmente ser destruído quando recebe um impacto com grande velocidade (Berryman e Symes, 1998).

Depois da morte, a constituição do osso é alterada. A água e a elasticidade perdem-se, a matéria orgânica deixa de ter flexibilidade e o osso torna-se significativamente mais quebradiço, o que influirá no tipo de reacção à agressão. O osso fresco e o osso seco reagem assim de um modo diferente ao insulto. A forma como fracturam é um poderoso instrumento para o antropólogo forense, já que lhe permite saber, por exemplo, se o indivíduo foi agredido no momento da morte ou se se está perante um caso de fracturas ocorridas depois da morte (Ubelaker, 1991).

É também a alteração da constituição óssea que está subjacente ao diferente modo como o osso reage a grandes temperaturas. O tipo de estrias dum osso que arde seco ou fresco é distinto. A humidade retida num osso fresco faz com que o padrão de estrias seja predominantemente transversal enquanto que no osso seco a fractura vai provocar essencialmente um padrão de estrias longitudinal (Sauer, 1998).

Lesões *peri mortem* e causa e circunstância da morte

Como é sabido, para se determinar a causa da morte é necessário encontrar testemunhos de reacções vitais. Como este tipo de evidências é muito difícil de detectar em ossos secos, torna-se lógico que os ossos sejam muito mais informativos sobre a circunstância da morte do que sobre a causa da morte. Pode esta não vir a ser determinada e teremos uma morte de motivo desconhecido, ou ser diagnosticada uma causa natural ou violenta. Neste último caso é preciso enquadrá-la na etiologia médico-legal, isto é, saber se se trata de um homicídio, de um suicídio ou de um acidente (Pinheiro, 2006). É da maior relevância recordar que, num exame autóptico, a responsabilidade de determinar a causa da morte é do médico patologista forense. A função do antropólogo forense é de assistir o patologista no estabelecimento da causa e circunstância da morte (Cunha e Cattaneo, 2006; Pinheiro e Cunha, 2006).

Nem sempre a distinção entre fracturas *peri* e *post mortem* é linear. As denominadas fracturas em borboleta “butterfly fractures”(Ubelaker e Adams, 1995) que resultam dum tiro ou de uma força contundente que produz uma

fractura em angulação, são normalmente perimortais. Há no entanto casos relatados em que esse padrão de fractura ocorreu depois da morte (Ubelaker e Adams, 1995).

As lesões perimortais são muito mais frequentemente detectadas nos ossos cranianos do que em qualquer outro osso. Pela sua função, uma contusão grave no crânio tem uma letalidade superior às demais, enquanto que, em oposição, uma lesão traumática na pélvis ou no esqueleto apendicular (por exemplo, numa fíbula), tem muito menos possibilidades de provocar a morte. Baraybar e Gasior (2006) relataram recentemente a causa da morte de 298 indivíduos do conflito da Bósnia-Herzegovina em que em cerca de 40% das mortes se deveram a lesões cranianas provocadas por armas de fogo.

No caso de um múltiplo homicídio envolvendo seis indivíduos ocorrido num país africano em que os autores intervieram como peritos, as lesões traumáticas cranianas detectadas em quatro deles permitiram afirmar que a morte foi violenta (Cunha *et al.*, s.d.). Apesar da grande destruição dos crânios, a reconstrução craniana permitiu ainda verificar que num caso a morte foi provocada por arma de fogo enquanto que nos restantes três por objecto/s de natureza contundente utilizado/s violentamente. Já numa outra ocorrência, em que um dos autores participou (EC), envolvendo dois indivíduos cujos esqueletos se destacavam por ter múltiplas e graves lesões traumáticas, a severidade das lesões em todo o esqueleto e a impossibilidade de determinar a ordem de ocorrência das mesmas, inviabilizou uma conclusão mais específica. Uma vez mais a etiologia médico-legal da morte pôde ser estabelecida – homicídio –, embora não tenha sido possível determinar, especificamente, qual a lesão que provocou a morte.

As fracturas cranianas habitualmente acompanhadas de danos intracranianos encefálicos relevantes são sempre sinónimo de que a cabeça sofreu um forte impacto. Devem ser descritas com detalhe e podem ser de vários tipos. As fracturas lineares são as mais comuns, as por depressão, quando o osso se afunda para o interior do crânio; cominutivas, quando o osso se fractura em vários fragmentos; diastática quando há uma ou mais suturas que se abrem na sequência de uma força de magnitude significativa.

Qualquer que seja o caso, a leitura das lesões traumáticas nos ossos deve ter sempre em consideração as limitações inerentes a qualquer interpretação patológica com base no osso. Só algumas lesões deixam marcas no esqueleto o que significa que por muito exuberante que seja uma lesão óssea traumática (Figura 2), nunca nos podemos esquecer que muitas outras podem ter

ocorrido noutras partes do imenso continente que é a totalidade do corpo, que ultrapassa em muito, o simples esqueleto (Pinheiro, 2006; Cunha e Pinheiro 2007b, no prelo). Por outro lado, apesar deste ser menos informativo que um cadáver fresco, em muitas circunstâncias, o esqueleto é o último sistema corporal a reagir à agressão. Uma vez afectados, os ossos manterão as lesões traumáticas por muito tempo para além da morte, contribuindo significativamente para o conhecimento das osteobiografias dos indivíduos que os possuíram (Cunha e Pinheiro, 2007b, no prelo), porventura levando à inferência da causa da morte. Um caso muito recentemente descrito na literatura (Sabrina *et al.*, 2006) demonstra como um acurado exame antropológico permitiu identificar uma técnica especial de execução quando, inicialmente se pensava tratar-se de fracturas em anel.

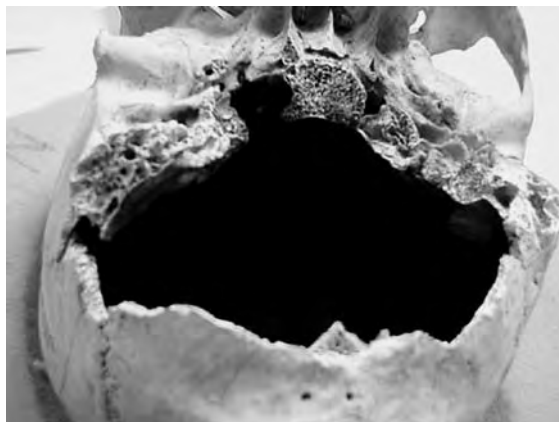


Figura 2. Uma lesão cortante na base do crânio consistente com decapitação terá sido a causa provável da morte. No entanto, o facto deste mesmo crânio mostrar lesões por arma de fogo (na zona do frontal), impede que possamos afirmar taxativamente que este indivíduo morreu na sequência de uma decapitação. Neste caso, em que os dois tipos de lesões são perimortais, a cronologia dos eventos não pode ser determinada.

Biomecânica das lesões

Ubelaker (1991) e Smith e colaboradores (2003) chamam a atenção para o facto da aparência e forma das lesões ósseas traumáticas reflectirem não só a forma, a área, a massa, a velocidade e a direcção do instrumento produtor da lesão, mas também a força intrínseca, a anatomia, a espessura, o conteúdo mineral e o estado geral de saúde do osso afectado.

Objectos capazes de produzir impactos de alta velocidade, como as armas de fogo, transmitem a sua energia tão rapidamente que o osso reage como um material quebradiço e despedaça-se. Forças de menor energia que provoquem dobragem e impactos mais lentos, como os de natureza contundente, transmitem gradualmente a força, levando a que o osso reaja como material dúctil, podendo apresentar deformação plástica. As lesões por forças cortantes que penetram o osso, dependendo do instrumento produtor da lesão, podem envolver uma mistura de características (Quatrehomme e Alunni-Perret, 2006).

Lesões perfurantes e por arma de fogo

Durante as investigações médico-legais de homicídio e suicídio, os antropólogos forenses deparam frequentemente com lesões por arma de fogo de diversos tipos, sendo fundamental determinar o padrão da lesão que é tipicamente perfurante ou perfuro-contundente. Entre nós abundam sobretudo as armas de cano longo (caçadeiras) e as de cano curto (pistolas), existindo, contudo, noutros países uma grande variedade de armas e munições que não cabem na breve análise que iremos fazer.

As características distintivas das lesões de entrada e saída do(s) projectil(-eis), assim como as fracturas que irradiam destas, permitem “contar” a história do acontecimento perimortal.

No caso mais clássico e simples, de um projectil único, tipo bala, o impacto inicial desta perpendicular ao osso produz, normalmente, um orifício circular com bordos regulares na tábua externa do osso. À medida que a bala atravessa esta camada, cria um bisel interno rasgado, em forma de cone na correspondente tábua interna do osso. Um orifício com estas características é tipicamente um orifício de entrada. Uma bala com velocidade suficiente continuará a viajar/atravessar a abóbada craniana onde irá gerar um defeito semelhante no osso por onde sair. O orifício de saída será a reposição do padrão do de entrada, embora num tronco de cone maior, já que a sua tábua externa exibirá o aspecto irregular, em forma de cone, com bisel externo. Podem, no entanto, verificar-se variações importantes nos orifícios de saída e até de entrada (Smith *et al.*, 1987; Quatrehomme e Iscan, 1999), levando algumas vezes a interpretações erróneas.

Para além dos orifícios de entrada e saída das balas, uma agressão por arma de fogo pode originar padrões de fractura secundários que ajudam a

determinar a sequência do evento, nomeadamente fracturas por irradiação e fracturas concêntricas bem delineadas. Enquanto que forças de menor intensidade poderão provocar apenas os orifícios de entrada e saída dos projecteis, forças maiores produzem fracturas que irradiam desde o sítio de impacto. Estas fracturas por irradiação são uma resposta às forças tenses à medida que a pressão intracraniana aumenta. Quando as fracturas radiadas já não são suficientes para aliviar a pressão, produzem-se fortes fracturas concêntricas.

Smith *et al.* (2003) sistematizam os princípios de biomecânica óssea a reter na interpretação do padrão de fracturas:

- o biselamento do osso não mente e é o melhor indicador da direcção do projectil;
- as fracturas radiadas continuarão a formar-se e a expandir-se até a pressão e a energia se dissiparem noutras fracturas ou estruturas, como as suturas, que podem absorver a energia;
- as fracturas que irradiam de um orifício de entrada viajam a muito maior velocidade do que a bala. Assim, as fracturas podem atingir o outro lado do crânio mais rapidamente que o orifício de saída, o que pode produzir uma fractura atípica (Berryman e Symes, 1998).

Tiros mais atípicos, tangenciais e/ou perpendiculares, provocam orifícios igualmente atípicos designados por *Keyholes*. A bala, ao raspar pela tábua externa do crânio faz um orifício de entrada logo seguido por um de saída, numa só lesão, ou seja, numa agressão tangencial não se encontram os orifícios típicos de entrada e saída de balas (Smith e tal., 1993), mas o “dois em um” (DiMaio e DiMaio, 1989; Smith *et al.*, 1993; Berryman e Symes, 1998).

Obviamente que para uma completa interpretação de todo o complexo de fracturas provocado por bala/s, há que ter em consideração toda uma série de factores, tais como o calibre da arma e da munição, a distância a que o tiro foi disparado, a posição da arma, entre outros, que são objecto de estudo específico de especialistas em balística, os quais, cada vez mais trabalham em colaboração com o patologista forense e que saem do âmbito deste artigo. A velocidade do míssil é, por exemplo, um factor determinante na interpretação do dano provocado pela bala. As fracturas serão muito mais cominutivas quando provocadas por projecteis de alta velocidade (Sauer, 1998).

Não é de somenos importância referir que alguns tiros podem ter sido desferidos *post mortem*. Por exemplo, no que à análise óssea diz respeito, uma lesão destrutiva na cabeça do fémur sem qualquer correspondência no acetábulo respectivo, significará que o tiro terá sido desferido já com a anca desarticulada (Mann e Owsley, 1992).

Lesões contundentes

São múltiplos os exemplos de traumas desta natureza. As lesões cranianas com depressão do osso na zona afectada são um dos casos mais típicos. Resultam, muitas vezes, de agressão interpessoal mas também, dependendo da localização específica do trauma, de acidentes. Acidentes motorizados, acidentes pedestres, quedas, acidentes de trabalho são algumas das causas mais comuns (Smith *et al.*, 2003; Corey, 2005).

Mais uma vez, para uma credível interpretação dos eventos traumáticos é necessário recorrer às propriedades e reacções biomecânicas dos ossos (Smith *et al.*, 2003).

As respostas esqueléticas às forças de natureza contundente dependem de propriedades intrínsecas da geometria óssea, das áreas resistentes ao stress e da densidade óssea que colectivamente determinam a susceptibilidade à fractura. Os factores extrínsecos incluem a forma, o peso e o material do instrumento agressor, a velocidade e a força com que este foi aplicado. A lesão reflecte por vezes a forma e o tamanho do objecto agressor, se bem que esta modelagem das lesões é muito mais característica e próxima do instrumento produtor, na pele. De qualquer modo, é igualmente útil lembrar que a presença de uma fractura não indica necessariamente uma agressão directamente infligida naquele preciso local. Os ossos cranianos, quando atingidos tendem a dobrar internamente e no caso de se produzirem fracturas concêntricas, estas têm bisel interno – no caso dos tiros, as fracturas concêntricas tendem a ser biseladas externamente como resultado da elevação exterior das placas ósseas. Ou seja, o instrumento contundente leva à flexão das placas de osso para dentro e, subsequentemente, podem surgir fracturas concêntricas, perpendiculares às radiais. Em certos casos, quando a magnitude da força é grande, pode ocorrer uma fractura linear na área externa (Figura 3). Esta inicia-se num ou mais pontos distantes do sítio do impacto e depois progride na direcção deste, assim como no sentido oposto (Berryman e Symes, 1998). Fracturas múltiplas tenderão a despedaçar os ossos afectados,

produzindo várias esquirolas ósseas. Há casos particulares que merecem destaque: as fracturas em anel, em redor do buraco occipital, são produzidas, não por um impacto directo nessa zona mas por um impacto na zona superior do crânio por objecto de natureza contundente. Dependendo da violência desse impacto a coluna cervical pode inclusivamente ficar colocada dentro do buraco occipital, ou o inverso, ou seja, a cabeça ficar deslocada superiormente em relação à coluna.

Numa perícia em que não havia qualquer suspeita prévia de homicídio, a detecção de uma lesão craniana de natureza contundente com características tipicamente perimortais, permitiu a acusação e posterior condenação de um indivíduo por homicídio voluntário (Cunha *et al.*, 2005). A localização específica da lesão, no parietal, permitiu excluir as hipóteses de se tratar de um suicídio ou de um acidente. Por outro lado, as características da lesão, dobragem óssea e bordos cortantes, associadas a sinais hemorrágicos na área lesionada, consentiram o argumento de uma etiologia perimortal. Noutras situações, uma vez removidos os restos dos tecidos moles e uma vez aberto o crânio, procedimentos obrigatórios para uma correcta observação e interpretação, foram detectadas lesões traumáticas de natureza contundente compatíveis com a morte (Figura 3) (Cunha *et al.*, 2005).



Figura 3. Depressão circular no frontal, com depressão óssea e fractura linear, compatível com lesão provocada por um instrumento contundente.

É útil referir que pelo facto de num trauma contundente o osso ficar dobrado e deformado, torna-se mais fácil reconstruir um osso, designadamente

um crânio que tenha sido destruído por uma lesão de arma de fogo do que por uma agressão por objecto contundente. A energia transmitida por uma bala quando atravessa o crânio é tal que fragmenta de imediato o osso, sem dar tempo que este reaja (por exemplo, por dobragem). Já quando um objecto como o martelo é aplicado contra um crânio, dependendo obviamente da intensidade da força, o osso primeiro dobra e só depois é que parte. A dobragem, sendo irreversível, é impeditiva do encaixe das várias esquirolas ósseas (Sauer, 1984).

Dentro desta categoria há obrigatoriamente que referir as lesões contundentes ao nível do esqueleto pós-craniano resultantes de quedas verticais. Como não é esperado encontrar muitas mortes por queda accidental, quando são encontradas lesões compatíveis com queda vertical pode levantar-se de imediato a hipótese de suicídio e/ou homicídio. Num caso de rotina da Antropologia Forense, um dos autores (EC) detectou fracturas lineares na parte distal da tíbia com correspondência na parte superior do astrágalo, compatíveis com uma queda vertical com “aterragem” sobre os pés e, subsequentemente, com uma morte violenta já que as fracturas eram todas perimortais (Figura 4).



Figura 4. Fracturas lineares na superfície articular inferior da tíbia consistentes com queda vertical.

Uma queda em altura cuja “aterragem” seja feita sobre a cabeça, pés ou sobre os braços esticados provoca um típico padrão de lesões vertebrais, muitas delas, letais (Lau, 2005; Spivack, 2005). Na maioria dos casos há

fracturas múltiplas das costelas e até destruição da caixa torácica com fractura do esterno e das vértebras torácicas.

Lesões incisivas ou cortantes e por arma branca

As lesões cortantes são aquelas que são provocadas por qualquer objecto com bordos cortantes ou pontas (facas, tesouras, vidro). Estas feridas podem ser incisivas ou cortantes, tendencialmente mais longas do que profundas e perfurantes (ex: punhaladas), que penetram mais, ou seja, mais profundas que compridas. Um mesmo instrumento pode causar os dois efeitos em função do seu modo de aplicação, logo é comum detectarem-se lesões mistas (Payne-James e Vanezis, 2005; Quatrehomme e Alunni-Perret, 2006).

Nestas lesões, tais como nas que são provocadas por uma faca, à medida que esta penetra vai cortando e dividindo o osso, o que é uma reacção distinta dum agressão contundente, a qual tipicamente esmaga o osso quando o atinge. Saliente-se que a visualização da área óssea afectada por microscopia tem permitido a identificação específica do tipo de faca utilizado.

As marcas das lesões cortantes, como as provocadas por facas, são entalhes em forma de V e compressões planas em forma de U (Sauer, 1998). As punhaladas tendem a produzir pequenas incisões no local onde a faca toca o osso. Estas marcas são, por vezes, bastante subtis, o que significa que poderão passar despercebidas e que requerem uma cuidada e minuciosa limpeza. Ubelaker (1991) chama a atenção para o facto de muitas punhaladas que penetram os tecidos moles poderem nunca atingir o osso, ilustrando este facto com um caso, por ele resolvido, em que uma T-Shirt recuperada no local do crime apresentava um total de 14 marcas de corte das quais só quatro tinham correspondência óssea. Acresce o facto de algumas lesões perimortais incisivas poderem ser virtualmente indistinguíveis das *post mortem*.

Instrumentos mais possantes como machados provocarão lesões mistas, corto-contundentes as quais poderão também ser causadas pela guarda de facas banais empunhadas com violência. De referir que uma só faca pode provocar lesões distintas, dependendo da angulação, da força e da posição da vítima, entre outros. Ubelaker (1991) relata um caso ocorrido na Nova Inglaterra em que uma só faca provocou 28 incisões diferentes num esqueleto de uma mulher de 16 anos.

No que concerne às lesões perimortais cortantes, as vértebras e as costelas são as zonas anatómicas que mais frequentemente mostram este tipo de lesões (Figura 5). A detecção destas injúrias requer, muitas vezes, que os ossos sejam macerados para remover completamente os tecidos moles. Nalgumas circunstâncias, as costelas (Figura 5), assim como a escápula, podem apresentar dobragem óssea típica da resposta de osso fresco.



Figura 5. Lesões perimortais cortantes no corpo das costelas de um homem que foi violentamente agredido na altura da morte. Notar a dobragem óssea.

Comentários finais

Interpretar uma fractura, descodificar a linguagem das fracturas, não é uma tarefa simples. Exige método, paciência, dedicação, experiência e... muita prudência.

Quando a informação remetida sobre o caso é omissa relativamente à existência de um acontecimento traumático na altura da morte, a interpretação das lesões torna-se ainda mais complicada. No relatório é importante a separação entre observação e inferência, manter a descrição separada da especulação e dizer claramente se há lesões traumáticas e de que tipo. Na ausência destas, a conclusão não pode ser, em caso algum, que a vítima não sofreu qualquer agressão. É crucial lembrar que muitos episódios violentos não deixam qualquer vestígio no esqueleto. E que quando deixam, podem

não significar o mesmo que outros contextos, como o da paleopatologia, por exemplo, poderia justificar. Pretender diagnosticar categoricamente a causa de uma morte através de simples lesões ósseas, ainda que inequivocamente perimortais, pode constituir uma irresponsável leviandade.

Sempre com base na admissibilidade que não na afirmação, a causa da morte poderá ser alcançada na confrontação das observações efectuadas – que vão da informação e do exame do local ou remoção dos restos, ao exame antropológico propriamente dito e respectivos estudos complementares – e na sua correcta e prudente valorização médico-legal. Nesta análise, aqueles cujo vocabulário permitir uma leitura mais fiável e pormenorizada da linguagem das fracturas, disporão de uma indisfarçável vantagem relativamente aos iletrados naquele idioma.

Bibliografia

- Aufderheide, A. C.; Rodríguez-Martín, C. 1998. *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Baraybar, J. P.; Gasior, M. 2006. Forensic anthropology and the most probable cause of death in cases of violations against international humanitarian law: an example from Bosnia and Herzegovina. *Journal of Forensic Sciences*, 51(1): 103-108.
- Berryman, H. E.; Symes, S. A. 1998. Recognizing gunshot and cranial blunt trauma through fracture interpretation. In: Reichs, K. (ed.). *Forensic osteology: advances in the identification of human remains*. Springfield, Charles C. Thomas: 218-228.
- Cattaneo, C.; Grandi, M. 2004. *Antropologia e odontologia forense. Guida allo studio dei resti umani*. Milano, Monduzzi Editore.
- Corey, T. 2005. Blunt injury. In: Payne-James, J.; Byard, R. W.; Corey, T. S.; Henderson, C. (eds.). *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. San Diego, Elsevier/Academic Press.
- Cunha, E. 2006. Pathology as a factor of individualization in forensic anthropology. In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death*. Tottowa, Humana Press: 333-358.

- Cunha, E.; Pinheiro, J.; Corte-Real, F. 2005. Two portuguese homicide cases: the importance of interdisciplinarity in forensic anthropology. *ERES Arqueologia/Bioantropologia*, 13: 65-72.
- Cunha, E.; Cattaneo, C. 2006. Forensic anthropology and forensic pathology. The state of the art. In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death*. Tottowa, Humana Press: 39-56.
- Cunha, E.; Pinheiro, J.; Vieira, D. N. 2006. Identification in forensic anthropology: its relation to genetics. *International Congress Series*, 1288: 807-809.
- Cunha, E.; Pinheiro, J. 2007a. Routine expertises of forensic anthropology in Portugal. In: Brickley, M.; Ferllini, R. (eds.). *Forensic anthropology: case studies from Europe*. Springfield, Charles C. Thomas: 38-57.
- Cunha, E.; Pinheiro, J. 2007b. Ante mortem trauma. In: Blau, S.; Ubelaker, D. (eds.). *Handbook of forensic anthropology and archaeology: digging deeper: current trends and future directions in forensic anthropology and archaeology*. (WAC) Research Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology. No prelo.
- Cunha, E.; Pinheiro, J.; Ribeiro, I. P.; Vieira, D. N. [s.d.] Exchanged identities in a complex multiple homicide case: identification and cause of death. *International Journal of Legal Medicine*. No prelo.
- DiMaio, D. J.; DiMaio, J. M. 1989. *Forensic pathology*. New York, Elsevier.
- Duday, H.; Guillon, M. 2006. Understanding the circumstances of decomposition when the body is skeletonized. In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death*. Tottowa, Humana Press: 117-158.
- Lau, G. 2005. Falls from height, physical findings, in adults. In: Payne-James, J.; Byard, R. W.; Corey, T. S.; Henderson, C. (eds.). *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. San Diego, Elsevier/Academic Press: 310-319.
- Mann, R. W.; Owsley, D. W. 1992. Human osteology: key to the sequence of events in a postmortem shooting. *Journal of Forensic Sciences*, 37(5): 1386-1392.
- Maples, W. R. 1986. Trauma analysis by the forensic anthropologist. In: Reichs, K. (ed.). *Forensic osteology: advances in the identification of human remains*. Springfield, Charles C. Thomas: 218-228.
- Ortner, D. 2003. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. San Diego, Academic Press.

- Payne-James, J.; Vanezis, P. 2005. Sharp and cutting-edge wounds. *In: Payne-James, J.; Byard, R. W.; Corey, T. S.; Henderson, C. (eds.). Encyclopedia of forensic and legal medicine.* San Diego, Elsevier/Academic Press: 119-129.
- Pinheiro, J. 2006. Introduction to forensic medicine and pathology. *In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death.* Tottowa, Humana Press: 13-37.
- Pinheiro, J.; Cunha, E. 2006. Forensic investigation of corpses in various states of decomposition: a multidisciplinary approach. *In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death.* Tottowa, Humana Press: 159-196.
- Quatrehomme, G.; Iscan, M. Y. 1999. Characteristics of gunshot wounds in the skull. *Journal of Forensic Sciences*, 44(3): 568-576.
- Quatrehomme, G.; Alunni-Perret, V. 2006. Sharp and blunt wounds in forensic anthropology: a preliminary study. *Journal de Medecine Legale et Droit Medical*, 49(5): 173-189.
- Rodríguez-Martín C. 2006. Identification and differential diagnosis of traumatic lesions of the skeleton. *In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death.* Tottowa, Humana Press: 197-221.
- Sabrina, C.; Ta'ala, M. A.; Gregory, E.; Berg, G. E.; Haden, K. 2006. Blunt force cranial trauma in the Cambodian killing fields. *Journal of Forensic Sciences*, 51(5): 996-1001.
- Sauer, N. 1984. Manner of death: skeletal evidence of blunt trauma and sharp trauma. *In: Ratbun, T.; Buikstra, J. (eds.). Human identification: case studies in forensic anthropology.* Springfield, Charles C. Thomas: 176-184.
- Sauer, N. 1998. The timing of injuries and manner of death: distinguishing among antemortem, perimortem and postmortem trauma. *In: Reichs, K. (ed.). Forensic osteology.* Springfield, Charles C. Thomas: 321-332.
- Smith, O. C.; Berryman, H. E.; Lahren, C. H. 1987. Cranial fracture patterns and estimation of direction from low velocity gunshot wounds. *Journal of Forensic Sciences*, 32(5): 1416-1421.
- Smith, O. C.; Berryman, H. E.; Symes, S. A.; Francisco, J. T.; Hnilica, V. 1993. Atypical gunshot exit defects to the cranial vault. *Journal of Forensic Sciences*, 38(2): 339-343.

- Smith, O. C.; Pope, E. J.; Symes, S. 2003. Look until you see: identification of trauma in skeletal material. *In: Steadman, D. W. (ed.). Hard evidence: case studies in forensic anthropology.* New Jersey, Prentice Hall: 138-154.
- Spivack, B. S. 2005. Falls from height, physical findings, in children. *In: Payne-James, J.; Byard, R. W.; Corey, T. S.; Henderson, C. (eds.). Encyclopedia of forensic and legal medicine.* San Diego, Elsevier/Academic Press: 307-310.
- Ubelaker, D. 1991. Perimortem and postmortem modification of human bone: lessons from forensic anthropology. *Anthropologie*, 29(3): 171-174.
- Ubelaker, D.; Adams, B. J. 1995. Differentiation of perimortem and postmortem trauma using taphonomic indicators. *Journal of Forensic Sciences*, 40(3): 509-512.
- White, P.; Folkens, P. 2000. *Human osteology.* New York, Academic Press.

Artigo recebido a 19 de Janeiro de 2007 e aceite a 1 de Junho de 2007.