

## Estudo de caso

# Traumatismo músculo-esquelético por projétil de arma de fogo

## *Muscle-skeletal traumatism caused by firearm*

Sergio Augusto Nunes Moreira

.....  
2º SGT Fisioterapeuta do Centro de Reabilitação da PMERJ, Pós-graduado em Traumatologia (UCB) e Neurologia (UNESA)

### Resumo

O presente trabalho é um estudo sobre cinco pacientes, sendo todos policiais militares, submetidos ao tratamento fisioterapêutico de recuperação funcional do Centro de Reabilitação da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, com traumatismo músculo-esquelético por projétil de arma de fogo (PAF). Foram analisados, neste estudo, os tipos de arma de origem do projétil, a força de impacto, o tipo de lesão, os danos funcionais e o tratamento realizado. Os pacientes foram acompanhados desde o período de internação no Hospital Central de Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro (HPM) até o período ambulatorial no Centro de Reabilitação da PMERJ. Todos os pacientes apresentaram danos funcionais extensivos irreparáveis, levando à deteriorização e limitação expressiva de sua qualidade de vida. Foram pesquisados 5 calibres de diferentes armas, sendo elas: uma pistola calibre 9 milímetros, um revólver calibre 38, uma pistola calibre 380, um fuzil calibre 556/223 e uma carabina ponto 30.

**Palavras-chave:** traumatismo, projétil de arma de fogo, fisioterapia, reabilitação.

### Abstract

This work is a study about five patients, military policemen, with muscle-skeletal traumatism caused by firearm, who undergo physical therapy treatment on functional recovery at Recovery Center of Military Police of Rio de Janeiro (RCMPRJ). In this study, types of weapon of the projectile, impact strength, kind of injury, functional damage and treatment were analyzed. The patients were followed up from the hospitalized period in the Hospital Central de Polícia Militar do Rio de Janeiro to the period of treatment at the Recovery Center of Military Police of MPRJ. All patients suffered irreparable functional damage, leading to deterioration and significant limitation of quality of life. Five calibers of different weapons were researched: 9 mm pistol, 38-caliber revolver, 380-caliber pistol, rifle 556/223 caliber and 30-caliber carbine.

**Key-words:** traumatism, firearm projectile, physical therapy, rehabilitation.

### Introdução

Nos últimos anos, observamos que as lesões por projétil de arma de fogo têm tido uma enorme e desenfreada evolução, sendo consideradas pelos institutos de pesquisa como a segunda causa mais freqüente de lesões traumáticas da coluna vertebral e membros, estando apenas atrás dos acidentes de trânsito. O aumento desses episódios se deve a questões sócio-econômicas e de segurança pública, peculiares às grandes metrópoles. As fraturas decorrentes de projéteis de arma de fogo são, na maioria das vezes, consideradas expostas [1].

Os confrontos originados de ocorrências relacionadas à manutenção da ordem pública, por profissionais responsáveis pela segurança estadual, vêm gerando uma acentuada baixa nestas instituições. Com o aumento desordenado de ilícitos, coube a estas corporações o emprego de ações imediatas, onde policiais são freqüentemente atingidos, deixando para trás toda uma carreira.

Neste estudo foram pesquisados apenas cinco casos, no meio de tantos outros e, dentre eles, três policiais foram atingidos por projéteis de baixa velocidade (calibre 38, 9m, 380) e dois por projéteis de alta energia (fuzil 556, carabina ponto 30).

Recebido em 6 de janeiro de 2005; aceito em 20 de outubro de 2006.

Endereço para correspondência: Sergio Augusto Nunes Moreira. Tel: (21) 2440-1149.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a correlação entre as armas de fogo, as seqüelas correspondentes ao traumatismo músculo esquelético e o período de reabilitação funcional nos pacientes citados.

## Material e métodos

Trata-se de um estudo de casos, cujo objetivo é mostrar as seqüelas funcionais causadas por projétil de arma de fogo (PAF) ocorridas com policiais militares no exercício da função. Foram selecionados de forma aleatória 05 pacientes que se encontravam em tratamento ambulatorial no Centro de Reabilitação da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro que sofreram lesões por PAF durante o exercício profissional.

O tipo de armamento causador de cada lesão, seu projétil, alcance e velocidade aproximados, foram cuidadosamente pesquisados visando identificar a dimensão da proposta do trabalho.

A amostra contou com dados do prontuário, período de internação, diagnóstico médico, procedimento realizado, sexo, idade, cor, estado civil, data da lesão, tipo de ocorrência.

As técnicas fisioterapêuticas empregadas durante o processo de recuperação funcional incluíam os recursos de alongamentos, crioterapia, eletroterapia, eletroestimulação e cinesioterapia, com objetivos de diminuição de quadro algico, relaxamento, facilitação neuromuscular, controle da espasticidade, e ainda com a finalidade de estudar os movimentos preservados em diferentes tipos de lesões. Técnicas como passiva, ativa assistida, ativa livre, resistida, foram aplicadas em várias fases das evoluções do tratamento prescrito. Os alongamentos também tiveram enorme importância, pois com sua aplicabilidade evitaram-se complicações relativas às contraturas, devido ao período muito longo que esses policiais permaneceram em leitos de clínicas e hospitais. Doravante, duas formas básicas foram aplicadas com a intenção de melhorar a flexibilidade, uma para diminuir a resistência do tecido conjuntivo que envolve uma articulação, e a outra aumentando a força dos músculos antagonísticos [2]. Os pacientes A e B, mencionados neste trabalho, apresentaram, durante reavaliações ao exame físico acentuado, encurtamento de musculatura de cadeira posterior, onde os músculos bíceps da coxa medial e lateral mostraram restrições na extensão e flexão do joelho quando o quadril encontrava-se fletido, devido ao longo período de internação o que contribuiu para hipotrofias [3].

Foram utilizados a termoterapia por convecção cujo calor terapêutico superficial do infravermelho, através de seus recursos, promoveu vasodilatação nas arteríolas e capilares, relaxamento muscular, estimulação da pele, diminuição da atividade de fibras gama. Como resultado houve uma excitabilidade menor dos fusos, constituindo uma base fisiológica por relaxamento dos espasmos musculares e as ondas curtas por conversão, visando a diminuição do quadro algico em locais

contraturados [4]. Para a eletroterapia, utilizou-se os recursos do ultra-som pulsátil com o objetivo de diminuir as aderências cicatriciais e conseqüentemente fibroses [5]. A estimulação elétrica funcional foi utilizada no paciente A com objetivo de condicionamento muscular e reorganização do padrão motor, visando o aumento de força e arco de movimento para flexão dorsal do tornozelo direito [6]. A crioterapia foi utilizada com objetivos analgésicos, reduzindo os níveis de atividades das fibras nociceptivas e como relaxante atuando no processo de inibição da velocidade sensorial e desativação do fuso neuromuscular e fibras livres [4]. Foram feitas adaptações de órteses para marcha (muletas, cadeira de rodas, andadores, órtese do tornozelo).

Na fase de adaptação ao posicionamento em cadeira de rodas, o assento requer extremo cuidado em relação às posturas viciosas por seus usuários, e com isso, devemos conscientizá-los a melhorá-las, pois o paciente deve encontrar-se sentado ereto na cadeira com seu peso recaindo sobre os ísquios tibiais e bem apoiado no encosto [8]. Além disso, o paciente é submetido a exercícios de equilíbrio, propulsão e atividades de transferências, como o movimento do paciente da cadeira de rodas para outra superfície e vice-versa [9].

Nas órteses tornozelo pé (OTP), utilizadas para melhorar a função e ocasionalmente para evitar ou corrigir deformidades, seu emprego na fase de reabilitação foi muito eficiente, através de condutas básicas puderam impedir contraturas pelo mau posicionamento, como, por exemplo, o equinismo da articulação do pé, quando o paciente estava deitado, sentado ou em posição ortostática, adaptando a articulação a 90º graus e com isso melhorando a performance anatômica, contribuindo ainda para um eficaz retorno venoso [7].

Os policiais estudados apresentaram faixa etária que variou de 27 a 36 anos, todos do sexo masculino.

Considerações éticas: os pacientes concordaram em participar do trabalho científico e assinaram um termo de consentimento para publicação do presente estudo.

## Relato dos casos

**Nome:** C, Policial Militar - **Idade da lesão:** 36 anos.

**Ano:** 1995.

**Diagnóstico:** Traumatismo Raque Medular por PAF em nível T10.

**Procedimento realizado:** Descompressão medular nível T11, laparotomia por PAF.

**Dias de internação hospitalar:** 45 dias.

**Ocorrido:** Assalto a ônibus no transcurso para o serviço.

**Arma:** Revólver Calibre 38 – Revólver.

**Fisiodiagnóstico:** Seqüela de trauma em região torácica nível T10 – lesão total causando, paraplegia, utiliza cadeira de rodas para suas atividades de vida diária.

O revólver calibre 38 desenvolve 349 m/seg, tendo como alcance máximo 1800 metros e como alcance útil, ou seja, para o tiro policial 25 metros.

**Nome:** D, Policial Militar - **Idade:** 27.

**Ano:** Setembro de 2001.

**Diagnóstico:** PAF em região abdominal e axila direita.

**Procedimento realizado:** Laparotomia exploradora.

**Dias de internação hospitalar:** 35 dias.

**Ocorrido:** Operação policial.

**Arma:** Pistola 9 mm.

**Fisiodiagnóstico:** Tônus anormal flutuante, distonia, alterações cognitivas e equilíbrio (com história de parada cardiorrespiratória ocorrendo lesão neurológica).

A pistola 9 mm desenvolve uma velocidade de 277m/s, peso de 1035 kg, 09 tiros, sendo uma pistola de ação simples, extremamente pesada, e bastante rústica. Dificilmente apresenta algum tipo de defeito. Tem o maior poder de neutralizar a ação de um atacante, ou seja, o seu poder de parada, que é determinado Stopping Power o que mais interessa em arma de defesa.

O poder do stopping Power está relacionado ao momento (instante do impacto) do projétil, e não a sua energia, colocando dessa forma maior importância no calibre e peso do projétil, e menor em velocidade.

**Nome:** A, Policial Militar - **Idade:** 36.

**Ano:** 1998.

**Diagnóstico:** Traumatismo Raque Medular por PAF em nível T12.

**Procedimento Médico realizado:** realizou 26 cirurgias entre elas laparotomia.

**Dias de internação hospitalar:** 06 meses.

**Ocorrido:** Incursão policial morro da Cutia – RJ.

**Arma:** Fuzil Metralhadora HK, Calibre 556/223.

**Fisiodiagnóstico:** Seqüela de bloqueio articular em quadril e joelho, parestesia em tornozelo esquerdo, utilizando órteses tornozelo pé.

Perdeu um rim, perfurou o intestino, realizou 26 cirurgias, hoje faz suas atividades de vida diária com auxílio de muleta canadense.

O trauma por PAF no paciente gerou uma lesão incompleta da medula espinhal, que tende a preservar uma mistura de função motora e sensitiva, essas lesões na sua maioria não apresenta padrões definidos de recuperação e nem quadro clínico distintos.

Há que se lembrar que o citado paciente durante o seu período de reabilitação apresentou uma formação óssea heterotrófica em articulação de joelho direito limitando seu movimento funcional. A formação óssea heterotrófica é a osteogênese nos tecidos moles abaixo do nível da lesão, é sempre extra-articular e extra-capsular, podendo ocorrer nos tendões, tecido conjuntivo intermuscular, tecido das aponeuroses ou nos aspectos periféricos dos músculos. Ela deve ser diferenciada da miosite ossificante que resulta da lesão a um músculo que se caracteriza por depósito de ossos dentro do tecido muscular.

O Fuzil metralhadora HK, Calibre 556/223, apesar de possuir uma velocidade inicial muito elevada, o seu projétil

não se deslocará por tanto tempo em virtude da resistência do ar. Há que se atentar que o disparo efetuado por um fuzil somente alcançará uma finalidade quando o alvo estiver a mais de 20 metros. O peso deste fuzil gira em torno de 4.400 kg, capacidade de 20 a 30 munições no carregador, de fabricação brasileira, sendo semi-automático, com velocidade aproximada de 900 m2/s.

**Nome:** E, Policial Militar - **Idade da lesão:** 37 anos.

**Ano:** 1995.

**Diagnóstico:** Traumatismo Raque Medular por PAF em nível L2/L3.

**Procedimento realizado:** Laminectomia de L3.

**Dias de internação hospitalar:** 03 meses.

**Ocorrido:** Incursão policial na Vila Vintém.

**Arma:** Carabina Ponto 30.

**Fisiodiagnóstico:** Seqüela de lesão por PAF em L2/L3 com paraparesia de membros inferiores seguido de perda do rim direito, atualmente utiliza cadeira de rodas, e ainda um tutor longo para sua locomoção na residência.

No paciente E., por apresentar paraparesia em membros inferiores e devido ao caso clínico, hipotrofia e hipotonia muscular, foi utilizada a conduta de alongamento direcionada para atuar na recomposição completa e sem limitações, contribuindo para uma melhor performance na flexibilidade e encurtamentos esporádicos. Se os membros estão rígidos e sem flexibilidade o risco de lesões, rompimentos e inflamações aumentam consideravelmente.

A carabina calibre 30 é um tipo de arma pouco encontrada nas bibliografias atuais. Apenas dados como o seu peso, que é de 2.360 kg, sua capacidade de munição no carregador de 15/30, e que sua fabricação se deu nos EUA em 1942, podem ser pesquisados.

**Nome:** B, Policial Militar - **Idade:** 36.

**Ano:** Março/1998

**Diagnóstico:** PAF em região abdominal e membro inferior direito.

**Procedimento realizado:** Laparotomia mediana transumbilical em virtude do PAF abdominal.

**Dias de internação hospitalar:** 04 meses.

**Ocorrido:** Assalto em via pública.

**Arma:** Pistola tauros PT 380.

**Fisiodiagnóstico:** Seqüela de lesão em seu rim, bexiga, fígado. Atualmente encontra-se alojado em seu joelho direito um projétil. Perda parcial da audição do ouvido esquerdo, parestesia em membro inferior direito utiliza para sua locomoção uma muleta canadense.

A perda da audição parcial do referido paciente deu-se em consequência da antibioticoterapia lesando uma das três áreas corticais que são dedicadas ao processamento de informação auditiva, sendo elas: córtex auditivo primário, de associação e área de Wernicke.

### *Projéteis – generalidades*

Quando encontra um corpo, a energia do projétil vai sendo absorvida no trajeto. Por isso a quantidade de lesão depende da quantidade do tecido requerido para dissipar sua energia liberada. Assim, o projétil provoca um pequeno orifício de entrada, e maciça destruição no seu trajeto, principalmente se for na região do abdome ou tórax.

De modo geral, pode-se dizer que a relação entre a velocidade de impacto e a perda de energia no tecido é diretamente proporcional à textura do tecido, ao diâmetro e a massa do projétil. Assim, em se tratando de lesão óssea, na região diafisária há maior perda de energia que na região metafisária ou no osso esponjoso.

A matéria prima utilizada na confecção do projétil influi diretamente no grau da lesão de acordo com dureza, tamanho, peso e forma. Os mais destrutivos têm acentuado em sua constituição liga-metálica, muitas vezes sob a forma de carapaça em sua superfície de impacto. No que diz respeito à cinemática, deve-se levar em consideração a distância entre a arma e a vítima; quanto menor a distância maior o poder lesivo. Os projéteis têm um tipo de ferida característica, seu aspecto não corresponde ao dano causado internamente. Em geral, o aspecto externo apresenta o orifício pequeno, mas as lesões provocadas internamente, são grandes.

Na atualidade não são diferentes as lesões causadas por PAF, no meio urbano são lesões de baixo calibre (baixa velocidade), ao passo que as armas de guerra são de grosso calibre e auto-impacto. Apesar de hoje estarmos vivenciado uma realidade diante da qual várias são as ocorrências dessas lesões no meio urbano causadas por armas de auto impacto como é o dos fuzis AR15, 556, 762 e da espingarda calibre 12.

### *Ferimentos (tipos) causados por PAF em lesões da coluna*

Nas lesões da coluna vertebral, a retirada do projétil tem indicação quando a entrada deste é posterior e há fratura da lâmina com fragmentos ósseos dentro do canal vertebral. Nos ferimentos de entrada anterior devido à distância, observa-se o alojamento do projétil na altura do corpo vertebral, neste caso o mesmo já chega “frio” não se deformando e deslizando pelo peritônio internamente, alojando-se no corpo vertebral, isso somente ocorrendo em lesões por perfurações de arma de fogo de baixa velocidade [10,11].

- 1) Transfixantes: Exames de RX indicando que o projétil transfixou o canal medular - não há indicação de tratamento cirúrgico. Neste caso a coluna é estável.
- 2) Com entrada anterior: Nestas ocasiões costuma haver fratura do corpo vertebral. O projétil percorre o peritônio. Deve-se tomar cuidado, porque o projétil pode ter transfixado o intestino, contaminando a cavidade, coluna média e posterior estável, nada a fazer. Indicação cirúrgica somente quando o corpo vertebral tiver mais de 50% de destruição.

- 3) Com entrada posterior: O RX ou tomografia mostra a fratura da lâmina, com compressão da medula. Neste caso se intervém para a retirada dos fragmentos; provável comprometimento medular.
- 4) Com projétil dentro do canal: indicação rotineira da intervenção cirúrgica.

### *Lesões nos membros – alguns tipos de ferimento por PAF*

Com relação aos membros o tratamento cirúrgico restringe-se à retirada do projétil, quando este, encontra-se intra-articular ou quando a fratura requer implante metálico e não suportando o uso de fixador externo [10].

Nem todos os ferimentos por PAF são de tratamento cirúrgico; por exemplo, os ferimentos transfixantes sem fratura e sem lesão muscular. Quando existe possibilidade de infecção; a medicina entra com antibioticoterapia. O orifício deverá ser limpo, com ação mecânica e anti-sepsia, sem sutura [1].

Deve-se elevar a atenção para os ferimentos por arma de cano longo (espingardas), pois estas são carregadas com Crimp de papel ou bucha de feltro geralmente com o disparo feito até uns quatro metros de distância, pode haver restos de bucha no interior do ferimento [12]. Quando houver uma fratura, esta terá o tratamento indicado como qualquer outra. Projéteis intra-articulares devem ser alterados pela perturbação biomecânica que causam [10]. Os projéteis em outras localizações como, por exemplo, intramusculares, somente deverão ser retirados no caso de “balística pericial”.

Quando isto tiver de ser feito, aconselha-se que o seja 21 dias após o trauma, pois o projétil terá alcançado o dobro do tamanho, ocorrendo fibrose do tecido queimado pelo calor do chumbo [10].

### *Projétil – seu efeito na lesão tissular*

Na lesão tissular os detalhes mais significativos são a velocidade e peso do projétil [1]. O trajeto do projétil na mencionada lesão é representado por um canal cilíndrico, enquanto que nas aponeuroses, tendões e serosas, o trajeto é fissurado, circular ou estrelado. Nos músculos, o mesmo apresenta-se cilíndrico; nas cartilagens, também cilíndricas, porém, mais regular e de diâmetro menor; nos ossos chatos e finos há fraturas [13]. Podemos dizer que um projétil é considerado de alta velocidade quando alcança acima de 600 metros por segundo (m/seg) e de baixa velocidade quando atinge menos 600 metros por segundos (m/seg) [10].

Os metais empregados na confecção dos projéteis sofrem, especialmente pelos líquidos do organismo, ataque eletroquímico, já que podem conduzir elétrons ao meio ambiente sendo um verdadeiro meio eletrolítico. Esses metais são ligas com 98,5%, de chumbo, e 1,5% de antimônio (projétil de revolver) [12,14].

No que se refere aos cuidados ortopédicos, atentaremos para a importância do local do ferimento; áreas onde haja exposição óssea, como a crista da tíbia, patela etc... Fazer limpeza cirúrgica de rotina; ou nos casos de formação de hematomas, para evitar a ocorrência de síndrome compartimental.

Na presença de projétil na articulação (no caso do paciente B), deverá ser feita à remoção, pois além de agir como corpo livre intra-articular, provoca transtornos de ordem eletrolítica, como sinovite e absorção metálica.

## Conclusão

A descrição da série de 05 (cinco) casos de recuperação funcional, no Centro de Reabilitação da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro, pôde mostrar a importância do tratamento fisioterapêutico nos pacientes citados. Foram traçados objetivos e condutas terapêuticas individualmente, que novamente, apesar de algumas limitações, os conduziram a uma adaptação as suas atividades da vida diária.

Constatou-se ainda o lado maléfico que estas armas de fogo podem causar a todos os integrantes da sociedade, principalmente na corporação policial, por estarem diretamente em confronto com esse tipo de delinquência.

## Referências

1. Huelk DE, Harger JG, Buege LJ et al. An experimental study in bio-ballistics: femoral fractures produced by projectiles – distal impacts. *J Biomech* 1968;1:97-105.
2. Kisner CC. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. 3a ed. São Paulo: Manole; 1992. p.621-70.
3. Marques AP. Cadeias musculares. 1a ed. São Paulo: Manole, 2000. 35p
4. Gutmann AZ. Fisioterapia atual. 2a ed. São Paulo: Pancast; 1991. 153p.
5. Machado MC. Eletrotermoterapia prática. 2a ed. São Paulo: Pancast; 1991. p.102-122.
6. Dangelo JG, Fattini CA. Anatomia humana e sistêmica e segmentar. 3a ed. São Paulo: Atheneu; 1985. p. 546-615.
7. Bromley I. Paraplegia & tetraplegia. 4a ed. Rio de Janeiro: Revinter; 1998. 83p.
8. Domit K. Traumatismo músculo esquelético por projétil de arma de fogo. *Rev Bras Ort* 1997;32:827-831.
9. Palmer ML, Toms JE. Manual for functional training. Philadelphia : F. A. Davis Company; 1992. 351p.
10. Ootani SOS, Santos MA et al: Lesões ósseas provocadas por projéteis de arma de fogo. *Rev Bras Ortop* 1984;19:66-72.
11. Barros FTET, Mendonça NABF, Oliveira RP et al. Traumatismo na coluna vertebral por projéteis de arma de fogo. *Rev Bras Ort* 1989;24:190-2.
12. Yasuda I: Fundamental aspects of fracture treatment. *J Kyoto Med Soc* 1953;4:395-406.
13. Favero F. Medicina legal. 10a ed. Belo Horizonte: Itatiaia; 1975. p. 287-433.
14. Frank E, Zitter H. Implante metálico em cirurgia óssea. Barcelona: Editorial JIMS; 1974.