MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap. **ANA PAULA** DE CASTRO DOS SANTOS

A APLICABILIDADE DA CIRURGIA VASCULAR NOS HOSPITAIS DE CAMPANHA

Rio de Janeiro
2021

Cap. **ANA PAULA** DE CASTRO DOS SANTOS

A APLICABILIDADE DA CIRURGIA VASCULAR NOS HOSPITAIS DE CAMPANHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais Médicos.

Orientadora: Maj. Cláudia de Andrade Medeiros

Rio de Janeiro
2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

S237 Santos, Ana Paula de Castro dos
A aplicabilidade da cirurgia vascular nos hospitais de campanha/Ana Paula de Castro dos Santos. – 2021.
28 f.
Orientadora: Maj. Cláudia de Andrade Medeiros.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares, 2021.
Referências: f. 28.

1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA. 2. CIRURGIA VASCULAR. 3. GRANDES GUERRAS. I. Medeiros, Cláudia de Andrade (Orientadora). II. Escola de Saúde do Exército. III. A aplicabilidade da cirurgia vascular nos hospitais de campanha.

CDD 617.941

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

_____

Cap. **ANA PAULA** DE CASTRO DOS SANTOS

APLICABILIDADE DA CIRURGIA VASCULAR NOS HOSPITAIS DE CAMPANHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais Médicos.

Orientadora: Maj. Cláudia de Andrade Medeiros

Aprovada em 21 de outubro de 2021.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

_____

Maj. Cláudia de Andrade Medeiros
Orientador(a)

_____

Cap. Otávio Augusto B.Soraes
Avaliador

_____

Ten Fernanda V.C. Orlandini
Avaliadora

Acima de tudo, agradeço a Deus por mais essa realização.

Dedico esse projeto à minha querida família, aos meus amados avós e aos meus amigos por toda a colaboração e paciência durante o desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e por tanto ajudar na superação das dificuldades.

Agradeço aos meus pais e à minha irmã pelo amor, apoio e dedicação durante todo este percurso.

À minha orientadora, Major Cláudia de Andrade Medeiros, por todas as instruções que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

E a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte nesse processo meu “muito obrigada”.

A guerra é a melhor escola do cirurgião.

Hipócrates

RESUMO

O presente trabalho tem como proposta apresentar a evolução dos protocolos de atendimentos e procedimentos cirúrgicos aplicados na cirurgia vascular, desde os primórdios da história cirúrgica até os dias atuais, dando ênfase a sua aplicabilidade nos grandes confrontos mundiais. Cabe ressaltar, que a evolução da cirurgia vascular teve grande impulso devido às necessidades emergenciais aos feridos nas guerras e sua implementação e desenvolvimento podem ser ratificados na sua utilização em tempos de paz. Devemos mencionar, técnicas como torniquete e diversas técnicas de revascularização como anastomoses termino-terminais, suturas laterais, endoaneurismorrafias e *by pass* foram implantadas em tempos de guerra, e são utilizadas até hoje. Que modificações ocorridas nas guerras auxiliaram demasiadamente os desfechos cirúrgicos, como a presença de Hospitais de Campanha próximo ao conflito armado, a implementação de evacuação aeromóvel para paciente gravemente feridos, o uso de antibióticos, hemotransfusão e anestesia são marcos na evolução satisfatória dos pacientes traumatizados em guerras, na melhora da morbimortalidade de pacientes que sofreram trauma vascular. Falaremos sobre o trauma vascular e sua complexidade, sobre suas características clínicas e complicações, tratamento utilizados antigamente e novos tratamentos principalmente técnicas endovasculares cada vez mais empregadas.

Palavras-chave: Evolução Histórica. Cirurgia Vascular. Grandes Guerras.

ABSTRACT

The present paper proposes to present the evolution of care protocols and surgical procedures applied in vascular surgery, from the beginnings of surgical history to the present day, emphasizing its applicability in major worldwide confrontations. Vascular had great impetus due to the emergency needs of the wounded in the wars and its implementation and development can be ratified in its use in times of peace. It should be mentioned that techniques such as tourniquets and various revascularization techniques such as end-to-end anastomoses, lateral sutures, endoaneurysmorrhaphies and bypass were implanted in times of war, and are still used today. That changes occurred in wars greatly helped surgical outcomes, such as the presence of Field Hospitals close to the armed conflict, the implementation of air mobile evacuation for seriously injured patients, the use of antibiotics, blood transfusion and anesthesia are milestones in the satisfactory evolution of traumatized patients in wars, in improving the morbidity and mortality of patients who suffered vascular trauma.We will talk about vascular trauma and its complexity, about its clinical characteristics and complications, treatments used in the past and new treatments, especially endovascular techniques increasingly used.

Keywords: Historical Evolution. Vascular Surgery. Great Wars.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO **10**

2. REVISÃO DA LITERATURA **12**

2.1 REVISÃO HISTÓRICA 12

2.1.1 A Cirurgia e a Guerra **12**

2.1.2 Cirurgia Vascular: um breve histórico **14**

2.1.3 Primeira Guerra Mundial **16**

2.1.4 Segunda Guerra Mundial **16**

2.1.5 Guerra da Coreia **17**

2.1.6 Guerra do Vietnã **18**

2.1.7 Guerra do Golfo **19**

2.1.8 Hospitais de Campanha **20**

2.2 CONDUTAS E PROCEDIMENTOS EM GRANDES CONFRONTOS 21

2.2.1 Atendimento inicial no campo de batalha **21**

2.2.2 Prática clínica no campo de batalha **22**

3. CONCLUSÃO **26**

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **27**

A APLICABILIDADE DA CIRURGIA VASCULAR NOS HOSPITAIS DE CAMPANHA

ANA PAULA DE CASTRO DOS SANTOS[1]
CLÁUDIA DE ANDRADE MEDEIROS[2]

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, as lesões vasculares têm sido associadas à hemorragia, isquemia crítica, amputação e morte. Apesar dos inquestionáveis avanços no diagnóstico e tratamento, o trauma vascular permanece um complexo desafio devido ao potencial de graves complicações precoces e de sequelas tardias.

A revisão de literatura sobre as grandes guerras e os feitos vasculares ocorridos nelas nortearam a evolução de protocolos e execução de planos cirúrgicos adequados aos graves confrontos que ocorriam, as dificuldades de atendimento nos hospitais de campanha e consequentemente para utilização em tempos de paz e preparação para futuro Teatro de Operações.

A guerra, por sua natureza, cria ferimentos extremos que os cirurgiões trataram ao longo dos milênios. Não é de surpreender que tenha sido por meio da guerra que testemunhamos avanços no atendimento em reposta a esse fardo de ferimentos. A maior incidência das lesões vasculares ocorreu nas guerras e apresentava muita gravidade devido à alta velocidade e a potência dos projéteis.

Em meados do século XVI, os grandes avanços nas cirurgias de trauma ocorreram durante períodos de conflito armado, cuja necessidade de cuidar de um grande número de pessoas gravemente lesionadas em condições inóspitas impelia muitos cirurgiões a buscar soluções com a maior rapidez possível para as graves hemorragias e traumas arteriais, através de ligaduras de grandes artérias. Contudo, devido às condições desfavoráveis de local, higiene, e precariedade geral, ocorria amputação do membro lesado.

As guerras trouxeram um progresso à cirurgia vascular, proporcionando um melhor atendimento e melhores resultados, a partir da experiência vivenciada. Até a Primeira

[1] Cirurgia Vascular, Escola de Saúde do Exército. E-mail: anapleurafmp2010@hotmail.com
[2] Hematologista/hemoterapia e Segurança do paciente. Escola de Saúde do Exército.

Guerra Mundial (1914-1918) a ligadura das lesões arteriais era regra, levando a taxas de amputação acima de 50%.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a ligadura arterial ainda era o tratamento, mas houve a experiência inicial da reparação vascular feita em um número reduzido de casos segundo DeBakey e Simeone, com uma redução nas taxas de amputação para 35%.

A partir da Guerra da Coreia, a reparação vascular foi efetivamente estabelecida, sendo o grande marco a Guerra do Vietnã. Relatos de Normam Rich descrevem que foram operadas as lesões vasculares com reparações, com queda na taxa de amputações para 13%. Outros fatores contribuíram para menor taxa de amputação: a remoção mais rápida dos feridos, permitindo a restauração vascular em tempo menor, o avanço da antibioticoterapia e tratamento de choque hemorrágico.

Durante a Primeira Guerra Mundial, apesar de novas técnicas de cirurgia vascular estabelecidas, como reparo de artérias agudamente lesadas, a grande frequência de infecções, acompanhadas de hemorragias secundárias praticamente impedia o reparo arterial, além de dados estatísticos inadequados em relação à frequência de gangrena após a ligadura, proporcionavam desestímulo a tratamento de lesões arteriais.

As experiências da Segunda Guerra Mundial reforçaram que o encurtamento no tempo de atendimento e tratamento de lesões vasculares em confrontos era fundamental para redução de taxa de amputação e mortalidade.

Em contraste com a experiência da Segunda Guerra Mundial, os reparos bem-sucedidos de lesões arteriais na Guerra da Coreia se deveram a vários fatores. Tinham ocorridos progressos substanciais nas técnicas de cirurgia vascular, acompanhados de melhoras de anestesia, nas transfusões sanguíneas e nos antibióticos. Incontestável citar que a redução do tempo no atendimento devido à evolução da evacuação aeromóvel proporcionou um tratamento ainda melhor.

No Vietnã, o intervalo de tempo entre a lesão e o tratamento foi reduzido ainda mais pela evacuação quase que rotineira por helicóptero, combinada a disponibilidade de cirurgiões experientes em cirurgia vascular.

Podemos concluir que os avanços no tratamento dos traumas vasculares foram impulsionados pelos requisitos dos combates militares, evolução e agilidade no atendimento nos hospitais de campanha. Assim, talvez a maior contribuição deste trabalho será o fato de ajudar, em consonância com os trabalhos de outros autores, a manutenção da busca pelo

aprimoramento e da racionalização do emprego dos cirurgiões vasculares na medicina operacional.

Em suma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar ao leitor uma breve revisão histórica sobre a evolução da cirurgia vascular e sua aplicabilidade nas grandes guerras em seus hospitais de campanha, assim como a utilização de novos recursos e novas perspectivas em Cirurgia Vascular a serem utilizados no Exército Brasileiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi realizada com o intuito de reunir e expor tais conceitos e abordar, de forma crítica e sucinta, dentro daquilo que interessa ao presente trabalho, o desenvolvimento e a aplicabilidade da cirurgia vascular nos grandes Teatros de Operações no século XX e as futuras perspectivas a serem utilizadas em protocolos e condutas na cirurgia vascular em tempos de paz, pelo Exército Brasileiro.

Para selecionar os artigos foram utilizados os bancos de dados: Scielo.br, banco de dados de teses e dissertações CAPES, Medline, Pubmed e portal periódicos CAPES, onde utilizou-se as palavras de busca isoladas: cirurgia, guerra, procedimento, vascular e busca combinada de 2 ou três palavras cirurgia-vascular, guerra-mundial, procedimento-cirúrgico. Os trabalhos que não combinavam três palavras foram excluídos. O critério de exclusão também se aplica para os artigos que, após leitura não se referiam ao objetivo principal da presente pesquisa.

2.1 REVISÃO HISTÓRICA

2.1.1 A CIRURGIA E A GUERRA

Cirurgia: ramo da Medicina que se propõe a curar pelas mãos. Do grego: Kheirougia (kreiros, mão e ergos, obra).

Em épocas passadas, a cirurgia era considerada medida aterrorizante, aflitiva e, com frequência, um último recurso.

A maior parte das cirurgias era praticada em casos extremos, nos campos de batalha ou no mar, onde as condições eram extremamente ruins e a rapidez era fundamental.

Segundo Rooney (2013), embora alguns poucos cirurgiões medievais tenham sido pioneiros em novas técnicas, os grandes avanços em cirurgia foram feitos pelos cirurgiões-barbeiros, deixando aos cirurgiões treinados tarefas mais relevantes, entre elas a pesquisa anatômica. Até meados do século XIX, que foi um divisor de águas, quando os anestésicos e antissépticos revolucionaram todos os tipos de cirurgia, a prática diária da cirurgia se limitava a lidar com lesões traumáticas e uma gama razoavelmente simples de intervenções.

Contudo, historicamente, a cirurgia e as ações militares têm relação estreita. Desde o tempo de Hipócrates, e ainda antes, a cirurgia encontra ligação com as operações militares e a guerra. As batalhas produziam feridas de vários tipos que exigiam uma ação médica rápida, com frequência em condições terríveis.

O médico romano Galeno era cirurgião de gladiadores, e Paulo de Égida escreveu intensamente sobre o tratamento de lesões causadas por armas de fogo. Outros também como Paracelso, Velasius, todos cirurgiões em campos de batalha.

Narra ainda, a História, que os tratamentos das lesões causadas durante as guerras, proporcionavam aos cirurgiões conhecimentos no tratamento de lesões semelhantes que pudessem ocorrer no dia a dia, conforme citação abaixo:

> As lesões das primeiras armas como espadas, flechas e estilingues serviam como forma de treinamento de habilidades para os cirurgiões. Ferimentos como cortes com espadas, membros seccionados, objetos pontiagudos espetados, fraturas, esmagamento de ossos, tudo parte da atividade do cirurgião do Exército ou da Marinha (ROONEY, 2013).

Com a chegada das armas de fogo do Extremo Oriente no fim da Idade Média, os ferimentos tornaram-se muito mais graves. As lesões com tiros de canhão e balas de chumbo, que acreditavam os cirurgiões daquela época, envenenavam o corpo do ferido com os materiais das armas de fogo, exigindo dos cirurgiões maior perícia, conforme citação abaixo:

> Os cirurgiões tinham de operar rapidamente para remover corpos estranhos, estabilizar e fechar cortes, colocar juntas no lugar, estancar

> sangramento e amputar membros esmagados ou infectados. Mesmo com tratamento prestado rapidamente, a imundície muitas vezes causava infecção (ROONEY, 2013).

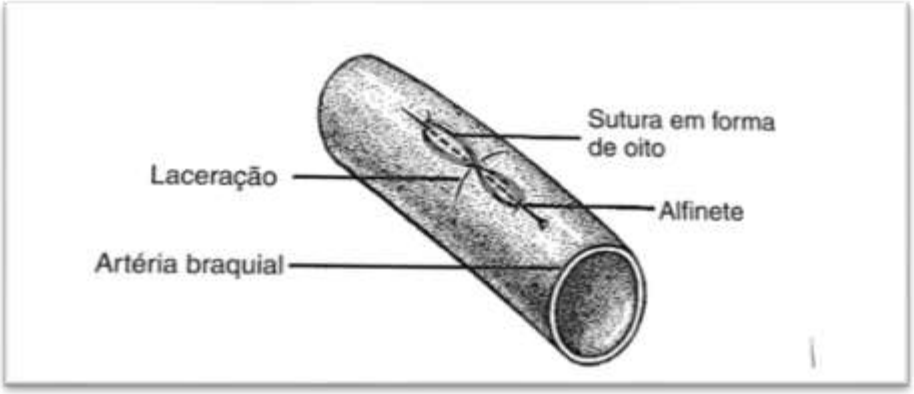
Muito tempo passou e, infelizmente, novas guerras ocorreram. A ação dos cirurgiões na Segunda Guerra Mundial, já em tempos mais modernos, conseguiu salvar muitas vidas, apesar de todas as adversidades enfrentadas por esses nobres homens.

2.1.2 Cirurgia Vascular: um breve histórico

- 1600 a.C. – Antigos métodos de hemostasia eram empregados pelos antigos egípcios.
- 1000 a.C. – Chineses usavam bandagens apertadas e adstringentes no controle das hemorragias.
- Celsus (1 e 2 século d.C.) – Primeiro a descrever o registro do que deveriam ocorrer no uso da ligadura para hemostasia.
- Arquigenes (primeiro século d.C.) – Recomendava amputação acima da linha de demarcação em caso de tumores e gangrena, usando a ligadura da artéria para controlar hemorragia.
- Galeno (segundo século d.C.) – Destacou a importância de se observar se o sangramento era de veia ou artéria para que se determinasse a forma de contenção da sangramento, por pressão ou ligadura.
- Durante toda a idade média a utilização do cautério era forma de controle das hemorragias.
- Jerome de Brunswick (1497) – Relato detalhado no tratamento de ferimentos por arma de fogo, recomendando o uso de ligaduras como melhor forma de estancar hemorragias.
- Ambroise Paré (1552) – Grandes avanços em cirurgia de traumas em conflitos armados. Desenvolve o instrumento Bec de Corbin (bico de corvo) ancestral dos hemostáticos.
- Morel (cirurgião militar, 1674) – Surgimento do torniquete experimental.
- William Hunter (1757) – Descreveu pela primeira vez a fístula arteriovenosa como uma condição patológica.

- Hallowell (1759) – Reparou uma lesão na artéria braquial colocando um alfinete através da parede arterial e mantendo as bordas em justaposição pela aplicação de uma sutura em forma de oito em torno do alfinete.

Figura 1 – Primeiro reparo arterial realizado por Hallowell, a partir de uma sugestão de Lambert



FONTE: RASMUSSEN (2017, p.5)

- Friedrich von Esmarch (1873) – Introduziu sua bandagem com torniquete elástico para uso em primeiros socorros em campos de batalha.
- J. B. Murphy de Chicago (1897) – Contribuiu com o desenvolvimento do reparo arterial que culminou na primeira anastomose termino-terminal bem-sucedida de uma artéria.
- Matas (1903) – Técnica de endoaneurismorrafia que permaneceu como técnica efetiva até os dias de hoje.
- Carrel e Guthrie (1906) – Reparos diretos por suturas de artérias,o transplante de veias e transplantes de vasos sanguíneos , assim como de órgãos e membros .
- Lexer (1907) – Utilizou pela primeira vez da veia safena com substituto arterial para restauração da continuidade após a excisão de um aneurisma de artéria axilar.
- Stich (1910) – Relatou reconstrução arterial por sutura lateral.

2.1.3 Primeira Guerra Mundial

Durante os primeiros nove meses da Primeira Guerra Mundial, projéteis de baixa velocidade causaram traumas arteriais de extensão limitada. Em 1915, no entanto, com uso de explosivos potentes e de projéteis de alta velocidade combinado com o grande número de feridos e evacuação lenta das vítimas, tornou-se impraticável o reparo arterial conforme Rasmussen (2017).

Ainda segundo Rasmussen (2017), em 1920 Bernheim foi à França com o objetivo de ajudar a reparar as lesões arteriais nas vítimas da guerra, contudo percebeu que seria insensato tentar. A grande frequência de infecções acompanhadas de hemorragias secundárias impedia o reparo arterial. Como também não havia dados estatísticos corretos em relação à frequência de gangrena após ligadura arterial confirmou-se essa dificuldade.

Apesar do desestimulo do tratamento das lesões arteriais agudas na Primeira Guerra Mundial, ocorrem com frequência reparos de falsos aneurismas e fístulas arteriovenosas.

Em 1921, Matar registou que a maioria desses reparos de falsos aneurismas e fístulas arteriovenosas consistia da arteriorrafia por sutura lateral ou circular com excisão do saco aneurismático ou endoaneurismorrafia (RASMUSSEN, 2017).

2.1.4 Segunda Guerra Mundial

DeBakey & Simeone (1945) registaram as experiências da cirurgia vascular na Segunda Guerra Mundial. Quase todos os feridos nos confrontos foram tratados por ligadura e com uma frequência de amputação próxima de 49%. O uso de enxerto venoso foi ainda mais frustrante. A controvertida questão da ligadura da veia concomitante permanecia e poucos cirurgiões que atendiam nos confrontos, estavam convencidos que o procedimento melhorava a circulação.

Uma exceção estimulante à experiência sombria da Segunda Guerra Mundial em relação à ligadura de artérias foi o caso operado pelo Dr Allen M. Boyden-uma fístula arteriovenosa aguda dos vasos femorais, reparada logo depois do dia D da Normandia.

A conclusão de que a ligadura arterial era o tratamento de escolha foi resumida na seguinte citação:

> Está claro que nenhum outro procedimento que não a ligadura se aplica a maioria das lesões vasculares que chegam à observação dos cirurgiões militares. Ela não é um procedimento de escolha. É um procedimento da mais séria necessidade, com finalidade básica de controlar hemorragias, assim como em decorrência da localização, do tipo, do tamanho e da natureza de muitas das lesões de combate das artérias (DEBAKEY& SIMEONE, 1946).

Cabe ressaltar que a demora média entre o ferimento e tratamento cirúrgico era de mais de 10 horas, na Segunda Guerra Mundial, impedindo praticamente um reparo arterial bem sucedido em muitos pacientes. Historicamente, o método de reparo arterial sem sutura empregado durante a Segunda Guerra Mundial tem grande valor e cabe ressaltar sua importância.

2.1.5 Guerra da Coreia

Em contraste com Primeira Guerra Mundial, vários fatores contribuíram para que houvesse uma excelente recuperação dos reparos das lesões arteriais.

Os progressos substanciais nas técnicas da cirurgia vascular, acompanhados dos progressos na anestesia, nas hemotransfusões e com os antibióticos, mas com certeza a melhoria na rapidez da evacuação dos homens no front, proporcionaram uma acentuada melhora no atendimento aos feridos. Os helicópteros cumpriram essa missão, possibilitando o transporte do ferido ao cuidado cirúrgico de 1-2 horas.

Outros fatores tiveram relevância acentuada e efetiva em detrimento a Segunda Guerra Mundial, a execução dos desbridamentos das feridas, assim como o fechamento primário retardado e a utilização de antibióticos reduziram risco de infeção. Foi na Guerra da Coréia que o estudo e a execução sistemática de atos cirúrgicos diretos nos vasos proporcionaram observações sobre os resultados obtidos.

Finalmente, o procedimento reconstrutivo com sutura término-terminal e lateral das artérias e a implantação de enxertos vasculares, impuseram-se. Foi nessa guerra que os conhecimentos mais divulgados de assepsia, desbridamentos cirúrgicos, prevenção de infecção e do tétano e principalmente da hemoterapia e da antibioticoterapia foram consolidados. Outro fator importante que influenciou nos resultados foi a diminuição do tempo decorrido entre a lesão vascular e o tratamento realizado.

Contudo, as tentativas de reparos arteriais foram frustrantes. Em 1952, Warren enfatizou a necessidade de uma abordagem agressiva para reduzir as perdas dos reparos, necessitando-se de uma equipe chefiada por um cirurgião vascular experiente em enxerto vascular. Foram estabelecidas equipes de pesquisa pelo Exército e muitas melhorias no resultado. A frequência geral das amputações ficou em torno de 14% em contraste marcante com Segunda Guerra Mundial que as amputações chegam a 49%.

Janhke & Seeley (1953) revelaram que além da redução do número de amputações, os membros recuperados funcionavam normalmente em reparos arteriais bem sucedidos.

Hughes (1958) publicou os resultados das 304 lesões arteriais analisadas na Guerra da Coreia. Somente 35 receberam a ligadura como procedimento. Em 227 casos a anastomose término-terminal ou a interposição por enxerto autólogo foram realizadas com índice de 15% de amputação, bem inferior aos 49% da Segunda Guerra Mundial.

2.1.6 Guerra do Vietnã

No Vietnã a presteza das evacuações através dos helicópteros contribuiu acentuadamente para o atendimento dos feridos nos combates. Contudo, como efeito adverso esse dado tão positivo, residia no fato de não haver o atendimento inicial adequado e como os feridos eram por lesões graves de projéteis de alta velocidade ao chegarem ao hospital não sobreviviam.

Cohen *et al*, em 1969, relata que os problemas significativos continuavam a ser enfrentados pelos cirurgiões vasculares de combate no Vietnã.

Os principais problemas remanescentes eram: lesões arteriais associadas a danos maciços a tecidos moles; Obstrução venosa grave; Operações vasculares repetidas em membro viável; Fraturas instáveis associadas; Desbridamento tecidual inadequado; Feridas na panturrilha com lesão de pequenos vasos.

Com o objetivo de acompanhar os pacientes em sua recuperação criou-se um cartão de identificação dos pacientes com seus nomes e prontuários para fazer acompanhamento a longo prazo (VIETNAM VASCULAR REGISTRY).

O maior desenvolvimento e conhecimento do trauma vascular foi estabelecido após o Vietnã *Vascular Registry,* analisando no *Walter Reed Army Medical Center*. Rasmussen

(2017) publicou os resultados de 1000 lesões vasculares ocorridos em combate na Guerra do Vietnã.

Mostraram absoluta solidez da técnica, 98,5% foram submetidas ao reparo vascular, 95% foram evacuadas por helicóptero e destacaram a reconstrução do fluxo venoso, até então, a ligadura vinha sendo a única opção terapêutica. Comparativamente observamos que na Guerra do Vietnã, após um programa mais bem elaborado para o atendimento mais rápido em hospitais montados em locais mais próximos às frentes de combate, uma mais rápida evacuação das vítimas e um treinamento mais adequado pelas equipes cirúrgicas reduziram drasticamente a incidência de amputações de 40,3% para 13,5%.

2.1.7 Guerra do Golfo

Desde a guerra do Vietnã, houve muitos conflitos em menor escala no mundo quando comparadas com a Primeira e Segunda Guerra Mundial.

As operações militares no Afeganistão e no Iraque acarretaram mais de 40 mil lesões de extremidades e quase 2.500 amputações. Essa carga de lesões representa aproximadamente 75 % de todas as lesões relacionadas à guerra no Afeganistão e no Iraque.

O uso generalizado de torniquete ocasionou melhoras na sobrevivência em pacientes com hemorragias compressíveis das extremidades, com diminuição de maior causa de mortalidade devido choque hipovolêmico por exsanguinação. Porém, uso dos torniquetes pode ocasionar isquemia no membro com uso prolongado, sendo necessária a implementação de derivações vasculares temporárias que foram amplamente utilizadas, com pleno êxito.

Figura 2 - Torniquete

FONTE:

http://www.historia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=697&evento=3

Na Campanha inglesa das Ilhas Malvinas de 1982, pouca experiência vascular se tem conhecimento, contudo com excelentes resultados cirúrgicos nos Hospitais e nos Campos de Batalha.

2.1.8 Hospitais de Campanha

Convém ressaltar a importância da formação e organização dos hospitais de campanha para melhoria do atendimento ao ferido de guerra. Numa avaliação histórica, podemos apontar que os cuidados iniciais aos pacientes em campo de batalha eram prestados primeiramente no próprio campo de batalha, e os pacientes eram evacuados para hospitais na parte traseira da linha de frente. Esses hospitais de retaguarda a princípio não ofereciam cirurgias, porém com a necessidade e dificuldade de evacuação, passaram a oferecer cirurgias necessárias e cuidados ao ferido. Assim, os hospitais de campanha móveis do Exército e atualmente até os Postos de Atendimento avançados já tem condições de realizar pequenas cirurgias (importantes para estabilização do paciente) ,passaram a ser um importante elo na cadeia de evacuação do paciente, diminuindo a mortalidade e morbidade das guerras.

Figura 3- Hospital de Campo – Centro Cirúrgico

FONTE: https://zheit.com.br/post/-hospitais-cirurgicos-moveis-exercito-na-segunda-guerra-mundial

Figura 4 - Hospital de Campo

FONTE: https://zheit.com.br/post/-hospitais-cirurgicos-moveis-exercito-na-segunda-guerra-mundial

2.2 CONDUTAS E PROCEDIMENTOS EM GRANDES CONFRONTOS

2.2.1 Atendimento inicial no campo de batalha

De acordo com o protocolo de atendimento ao politraumatizado, considerando que os feridos em grandes guerras, sofreram diversas lesões de carater traumáticos, devemos proceder com aplicação da avaliação inicial ao trauma denominada XABCDE.

Protocolo XABCDE: Primeira etapa é controle de hemorragia, onde o uso de torniquete é imprescindível, além de compressão direta do local de sangramento, que tem sua utilização em artéria carótida e femoral, deve-se assegurar um via aérea pérvia e colocação de colar cervical para proteção de coluna cervical após estabilização da mesma, deve-se seguir para avaliação da respiração e ventilação. Seguindo a próxima etapa é a avaliação da circulação, choque com reposição de hemoderivados e hidratação venosa. As próximas etapas serão exame neurológico breve e exposição para avaliação de demais lesões.

2.2.2 Prática clínica no campo de batalha

Em confrontos, o trauma vascular mais ocorrido é trauma penetrante por projéteis de arma de fogo e explosivos em membros. Os traumas penetrantes podem ser classificados em laceração, transecção parcial, transecção total, espasmo segmentar, trombose, aneurisma, pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa e flap de íntima. Devemos investigar na história da doença atual, o mecanismo da lesão e os antecedentes para determinar o tipo de trauma e seu devido tratamento.

O diagnóstico do trauma vascular pode ser feito pela ectoscopia, como por exemplo, a presença de hemorragia incontrolável que necessita de aplicação de torniquete e exploração cirúrgica imediata, ou pode ser feita após o exame físico detalhado com identificação dos Seis P´s que deve ser sistematizada após estabilização do paciente após atendimento inicial do XABCDE. Enumerando os Seis P´s temos:

1. Dor (*Pain*): sensível, porém inespecífico desproporcional à lesão quando grupamento muscular envolvido pode ocorrer aumento de pressão;
2. Parestesia (*Paresthesia*): geralmente o mais precoce;
3. Paralisia (*Paresis*): tardio;

4. Ausência de Pulsos (*Pulseness*): tardio;

5. Palidez (*Pallor*);

6. Frialdade (*Perishing cold*).

No exame físico, devemos realizar a exposição completa do paciente para verificar a trajetória do objeto penetrante e avaliar lesões associadas e reduzir fraturas e luxações.

Presença de sinais fortes de traumas vasculares deve-se efetuar a exploração cirúrgica imediata após estabilização do paciente. Seriam sinais fortes de trauma vascular que deva ser imediatamente tratado, o sangramento arterial ativo, a ausência de pulso e isquemia (6 P's) e o hematoma pulsátil em expansão, presença de sopro ou frêmito e o índice tornozelo-braquial < 0,9 com déficit de pulso.

Presença de sinais fracos de trauma vascular, podemos recorrer a exames complementares para auxiliar no diagnóstico fidedigno, são a lesão neurológica perto de um vaso, o hematoma pequeno a moderado, a hipotensão inexplicável, a perda sanguínea volumosa no trauma e a lesão nas proximidades de um vaso importante.

Fisiopatologia do trauma vascular pode causar:

1- Após 6 horas do trauma penetrante ou fechado, pode se desenvolver a isquemia, se não houver uma boa circulação colateral. A lesão neurológica é a primeira manifestação da isquemia.

2- Se houver revascularização do membro pode ocorrer a reperfusão que pode ser local e sistêmico dependendo da duração da isquemia. Quanto à sintomatologia e sinais clínicos, quando há reperfusão ocorre liberação de radicais livres que pode desencadear acidose, hiperpotassemia, mioglobinúria pode causar arritmias, IRA, SARA, FMOS e por fim o óbito.

Já a síndrome compartimental, ocorre um aumento de pressão nos compartimentos musculares e está relacionado ao dano neuromuscular irreversível devemos sempre atentar para esta síndrome devido a sua difícil caracterização. Fasciotomia dos compartimentos do membro deverá sempre ser indicada quando for aventada essa possibilidade.

Já quanto a preparação para exploração cirúrgica após diagnóstico de possível trauma vascular optar por um posicionamento do paciente adequado com supina e dois braços estendidos, preparação de outros locais para acessar outras regiões durante a cirurgia com antissepsia e assepsia de membros superiores e inferiores. Proceder a retirada de conduto autólogo caso necessite como veia safena, veia basílica, veia cefálica e demais

vasos. Realizar o controle inicial da hemorragia podendo realizar a compressão manual externa até acesso definitivo, ou o tamponamento com cateter tipo balão Folley, *Forgarty,* o uso do torniquete e em último caso uso de pinças hemostáticas.

Monitorização hemodinâmica do paciente e administração controlada de fluidos na qual deve utilizar de hipovolemia permissiva e evitar coagulopatia dilucional. Avaliar a presença da tríade da morte nos pacientes politraumatizados com choque hipovolêmico, lembrar que houve novas perspectivas sobre o uso extenuante de reposição volêmica com colóides e demais fluidoterapia pioravam a coagulopatia dilucional, e devemos sim realizar hemotransfusão precoce e avaliar a hipovolemia permissiva nos novos protocolos de trauma.

Durante o procedimento os princípios e técnicas de reparo, assegurar-se do equipamento necessário como material para angiografia intraoperatória caso haja necessidade, o uso de antibiótico de amplo espectro na indução anestésica, assegurar o controle proximal e distal para controle definitivo da hemorragia com o acesso proximal e distal do vaso para acesso a área acometida, explorar a lesão com penetração cuidadosa no hematoma.

Determinar a necessidade de “controle de danos” com ligadura com *bypass* extra-anatômico, realizar shunt intraluminar ou proceder a ligadura definitiva.

O controle de danos não descreve simplesmente a interrupção da operação inicial, mas sim todo o processo desde a admissão até o reparo definitivo das lesões. É importante compreender que o controle de danos não é definido por novas técnicas operatórias, mas pelo conceito de interromper a operação antes que o choque hemorrágico alcance a fase irreversível. A cirurgia de controle de danos é dividida em três tempos que são primeiro tempo: operação abreviada; segundo tempo: ressuscitação na UTI; e terceiro tempo: tratamento definitivo. A indicação de emprego do controle de danos é pouco objetiva e imprecisa.

As técnicas empregadas para o controle da hemorragia de lesões vasculares são: reparo primário, ligadura e shunts. O shunt temporário é um método efetivo de redução do tempo de isquemia de um membro traumatizado. O controle de danos é reservado para doentes críticos e o tratamento multidisciplinar é essencial para um melhor prognóstico. Apesar de ser acompanhado de uma alta morbidade, o objetivo final é a preservação da vida.

Determinar a área de desbridamento do vaso e qual é o tipo de reparo adequado para lesão como sutura lateral, anastomose término-terminal, angioplastia com *patch*, interposição de conduto substituto em membros dar preferência a condutos autólogos. Realizar o isolamento para reparo, passagem de cateter de *Forgaty* para retirada de trombos residuais, heparinização local e clampeamento suave, efetuar o reparo arterio/venorrafia simples, sem estreitamento ou tensão, sutura perpendicular ou paralela ao eixo do vaso.

Reavaliar a função e viabilidade para procedimentos secundários. Realizar irrigação proximal e distal antes de concluir a sutura, concluir a sutura e retirar os clampes cuidadosamente. Avaliar a circulação distal a presença de pulsos distais ou até realizar arteriografia diagnóstica. Avaliar a necessidade de fasciotomia: Altamente indicada nas ligaduras venosas associadas e evitar uma síndrome compartimental, extremamente deletéria para viabilidade do membro. E por fim, assegurar cobertura adequada das lesões, importante consideração devido a infecção secundária em ambientes de guerra, além de uso estendido de antibiótico

Nos dias atuais, as técnicas endovasculares têm sido empregadas nos casos de trauma vasculares de diversos sítios. Essas técnicas são de caráter minimamente invasivo e podem ser aplicadas para lesões em diferentes veias e artérias decorrentes de trauma têm sido descritas com sucesso e êxito, e sua utilização tem sido empregada em diversos centros e pode ser aplicada em teatro de operações no hospital de campanha.

Exemplificando em casos de fratura pélvica e lesões em órgãos sólidos decorrentes de trauma contuso, técnicas de embolização, já constituem indicação terapêutica de primeira escolha e além do uso de balões de angioplastia para controle proximal de sangramento em locais de difícil acesso. O que difere a técnica endovascular da cirurgia convencional está no fato de não acessar a área de trauma recente.

As áreas de trauma recente estão normalmente com grande distorção anatômica o que dificulta a exposição das estruturas acometidas e seus reparos, e podem causar lesões iatrogênicas pela dissecção em áreas fragilizadas e distorcidas, aumentando a perda de sangue e aumentando também o risco de infecções. Não podemos realizar técnicas endovasculares em pacientes instáveis hemodinamicamente e nem paciente com sangramentos ativos, em lesões com tempo de evolução muito prolongado (maior que 6 horas) e pacientes com contraindicação a anticoagulação.

O uso de *stent* recoberto para lesões parciais de diversas artérias pode ser implementado. O *stent* recoberto são uma modalidade de *stent* com uma camada de prótese, que recobre secções de parede das artérias cessando assim o sangramento, não podendo ser aplicadas em secção completa e nem sangramento ativo importante. Devemos salientar que a aplicabilidade de técnicas endovasculares é o futuro da cirurgia vascular, mas necessita de aparato tecnológico amplo e treinamento e atualizações dos profissionais vasculares.

Gostaria de enumerar um dispositivo que mesmo que não haja aplicabilidade em membros, deve ser lembrada como um grande auxiliar na diminuição de mortalidade causada pelos grandes traumas, REBOA (oclusão ressuscitativa por balão endovascular da aorta).

É usada no trauma como uma medida para evitar o colapso hemodinâmico, realizando um tamponamento, em pacientes chocados (choque hemorrágico grave) mantendo a perfusão do cérebro e do coração enquanto diminui o sangramento distal até o reparo definitivo. Como treinamento adequado, poderá ser aplicada em teatro de operações com método eficaz.

3. CONCLUSÃO

A evolução e aperfeiçoamento das técnicas reparadoras da cirurgia vascular estão indissoluvelmente ligados ao fenômeno das guerras. Os conflitos armados demonstram a letalidade e gravidade dos ferimentos que exigem ação do cirurgião vascular. A redução de amputações e um dado estatístico que mensura a referida evolução. Podemos concluir que as necessidades decorrentes dos ferimentos de combate aceleraram o avanço das técnicas cirúrgicas vasculares e o aprimoramento de suas condutas e procedimentos nos hospitais de campanha, tem sido de grande valia e importância na diminuição da morbimortalidade tanto nos grandes confrontos, quanto nos atendimentos em tempos de paz, na vida civil e no Exército Brasileiro.

Podemos concluir ainda, que revisitar essa temática pode colocar luz sobre o problema, ensejando o aperfeiçoamento dos protocolos de atendimento e identificando as fases críticas do processo de atendimento ao ferido em combate. Desse modo se possibilita a economia de recursos financeiros, o aperfeiçoamento de recursos humanos e aperfeiçoa a

gestão na saúde.

Cabe ressaltar também, que com a evolução tecnológica os traumas se tornaram mais letais devido a melhoria do armamento empregado e que os procedimentos cada vez menos invasivos como tratamentos endovasculares, podem ser empregados de forma factível.

Conclui-se finalmente, que a utilização dos ensinamentos auferidos nesse trabalho na preparação de estruturas, como nos hospitais de campanha em tempos de paz, facilitam a transição necessária para a fase de conflito, com ganho significativo de aperfeiçoamento pessoal, técnicas cirúrgicas e metodologias de gestão.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Quick Guide to medical services in the second world war. **Imperial War Museum**. Disponível em: https://www.iwm.org.uk/history/a-quick-guide-to-medical-services-in-the-second-world-war. Acesso em: 12 Jul. 2021.

BERNHEIN, B. M. **Blood-Vessel surgery in the war**. Surg Gynecol Obstet,v. 30, p. 564-567. 1920.

COHEN A, Baldwin JN. **Grant RN : problems in the management of battlefield vascular injuries**. Am J Surg 118(4):526-530, 1969.

DE BAKEY, M. E.; SIMEONE, F. A. **Battle injuries of the arteries in World War II: an analysis of 2471 cases**. Ann Surg. P. 534-579, 1946.

HANCOCK, H.; RASMUSSEN T. E.; WALKER, A. J.; RICH, N. M. History of temporary intravascular shunts in the management of vascular injury. **J Vasc Surg**. 2010 Nov; 52(5): 1405-9. doi: 10.1016/j.jvs.2010.04.060. Epub 2010 Jul 7. PMID: 20615647.

JAHNKE, E. J.; SEELEY, S. F. **Acute vascular injuries in the Korean war casualities: an analysis of 77 consecutive cases**. Ann Surg, p. 158-177, 1953.

HUGHES, CW. **Arterial repair during the Korea War** .Ann Surg 147(4); 555-561,1958

MAFFEI, Francisco H. de A. **Doenças Vasculares Periféricas**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MAKINS, G. H. Injuries to the blood vessels. In: **Official history of the Great War medical services**: surgery of the war, London, v. 2, p. 170-296, 1922.

MURILO, Rossi. **Trauma Vascular.** Rio de Janeiro: Revinter, 2006.

RASMUSSEN, Todd E. **Rich Trauma Vascular**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

ROONEY, Anne. **A História da medicina – das primeiras curas aos milagres da medicina moderna.** 1ª ed. São Paulo, M. Books do Brasil, 2013.