

AMPUTAÇÃO NO CONTEXTO DE CIRURGIA ORTOPÉDICA E TRAUMATOLÓGICA. ASPETOS ÉTICOS ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE DECISÃO

Ricardo Araújo Ferreira

Resumo: No contexto da prática clínica de ortopedia e traumatologia, surgem por vezes situações em que o doente e a equipa médica são confrontados com decisões complexas relativamente à viabilidade de um ou mais membros e eventual necessidade de amputação. Na revisão das implicações éticas relacionadas com esta patologia, foi feita uma caracterização quanto à sua etiologia e epidemiologia e quanto às suas opções terapêuticas, tanto no contexto ortopédico degenerativo como no contexto de lesões traumáticas. Paralelamente, foram revistos os princípios éticos de utilidade evidente para a orientação e tentativa de resolução destes dilemas clínicos. Os aspetos revistos e mais referenciados na literatura nos últimos anos prendem-se com questões acerca da conotação negativa e os custos socio-económicos associados à amputação, mas também com as possíveis vantagens da amputação quando comparada com tratamentos mais morosos e associados por vezes a maior morbidade.

Sumário: 1) Introdução: a amputação no contexto de cirurgia ortopédica e traumatológica. 2) A cirurgia de revisão: deverá a amputação ser uma primeira opção nos casos em que é necessário reoperar? 3) Será uma amputação sempre algo negativo? 4) Quando amputar? 5) A influência do contexto na tomada de decisão sobre uma amputação. 6) O custo económico e social das

lesões de membros que podem condicionar uma amputação 7) O processo de aceitação de uma amputação 8) Conclusão. 9) Bibliografia

Palavras-Chave: Amputação. Cirurgia. Ortopédica. Traumatológica. Ética. Conflito. Decisão. Informação. Saúde.

1 – INTRODUÇÃO: A AMPUTAÇÃO NO CONTEXTO DE CIRURGIA ORTOPÉDICA E TRAUMATOLÓGICA.



Apesar da diminuição do número de acidentes de alta energia condicionando lesões complexas e amputações traumáticas dos membros inferiores, as situações clínicas no contexto ortopédico e traumatológico em que uma amputação é equacionada podem vir a aumentar no futuro próximo, em paralelo com o aumento de doentes submetidos a cirurgias artroplásticas (por exemplo uma prótese da anca ou do joelho) e tratamento cirúrgico de fraturas complexas.

Estes doentes constituem um grupo que se encontra em risco de infeções de material ortopédico e traumatológico, cuja evolução por vezes colocará a amputação como uma das opções em discussão. Não obstante a redução da gravidade dos acidentes de viação, as lesões traumáticas constituem cerca de 16% do conjunto de doenças a nível mundial, tornando o trauma uma das maiores causas de morbidade e mortalidade [1], estimando-se que as várias formas de lesões traumáticas possam em conjunto consistir em cerca de 12% da perda de anos de vida ajustados por incapacidade a nível mundial [2]. Embora a incidência de lesões traumáticas graves dos membros seja relativamente baixa, estas podem constituir uma ameaça à vida com uma mortalidade associada que pode chegar até 10% [58].

No Reino Unido existem cerca de 5000 amputações de membro inferior por ano sendo cerca de 7-9% atribuíveis a

lesões traumáticas, no entanto é preciso ter em conta que os amputados traumáticos, frequentemente sendo pessoas jovens, normalmente constituem uma proporção maior da população de todos os amputados, dada a sua maior sobrevida, quando comparados com outras etiologias que conduzem a amputações, nomeadamente vascular e diabética [57].

O número crescente de doentes submetidos a artroplastias associado ao aumento da expectativa média de vida, fará com que aumente o número de doentes osteoporóticos e com idade muito avançada, com fraturas cominutivas (muito complexas e de tratamento/cicatrização muito difícil), fraturas periprotésicas e outras complicações de artroplastias, cujo tratamento ortopédico poderá passar por uma amputação, sobretudo se complicações passarem por sobreinfecção ou pseudartrose (cicatrização ineficaz, disfuncional e frequentemente dolorosa).

Em avaliações clínicas de médio e longo prazos, vários autores publicaram resultados bons ou excelentes em mais de 90% dos doentes submetidos a artroplastias totais do joelho [54]; no entanto a durabilidade destes implantes com função adequada parece ser de cerca de 13-15 anos. Tendo em conta estes dados e uma vez que alguns autores preveem um aumento de 670% até 2030 no número de artroplastias do joelho, percebe-se que se aproxima um aumento importante de doentes com complicações e necessidade de cirurgias de revisão [54].

Num estudo publicado em 2013, visando cerca de 2400 doentes submetidos a artroplastias do joelho, foi identificada uma percentagem de 0.41% de amputações, em doentes com uma média de idades de 67.1 anos e com um tempo médio de 4.5 anos após realização de artroplastia primária do joelho. Nesta série de doentes, 81% dos doentes amputados apresentava uma infeção periprotésica, 12.5% apresentava lesão arterial aguda e 6.5% apresentava uma fratura periprotésica [54].

Em relação à ocorrência de complicações de material de osteossíntese (por exemplo cavilhas, placas e parafusos), as

referências na literatura são escassas, não havendo estudos de revisão que esclareçam sobre a necessidade de amputação neste tipo de doentes.

As lesões traumáticas de membros consistem uma causa principal de internamento em doentes vítimas de traumatismos e constituem um custo importante para os sistemas de saúde. Sobretudo se forem tidos em conta os doentes em idade ativa, existem dados publicados que documentam perdas de produtividade na ordem das dezenas de bilhões de dólares [55]. Ainda assim a incidência de amputações tem vindo a diminuir, constituindo segundo alguns estudos cerca de 0.25% a 1% de todos os doentes vítimas de trauma, sendo que destes doentes, 76.9% são amputações de dedo e 23.1% são amputações de membro [56]. De entre as amputações traumáticas de membro, 63.2% referem-se a amputações dos membros inferiores e destas 16.2% são bilaterais; os níveis de amputação mais comuns são abaixo do joelho em 30.8% dos casos e acima do joelho em 23.1% dos casos. O mecanismo de lesão mais comum é o atropelamento em 27.4% seguido de acidentes de trabalho em 23.9% [55]. Em estudos de centros de trauma de nível I para populações civis, a percentagem de doentes com amputação traumática completa é de cerca de 53%, mas existe uma percentagem elevada (34.2%) que se apresenta com amputações incompletas, mais frequentemente nos casos dos membros inferiores, e que exigem uma decisão cirúrgica para completar cirurgicamente a amputação e eventual tornar mais proximal o nível da amputação [55].

Estas decisões, sejam elas tomadas em contexto de doentes jovens com lesões traumáticas, sejam em doentes mais velhos com patologia ortopédica degenerativa, levantam sempre questões éticas e eventuais conflitos com o doente ou com os familiares que sejam designados de decisores substitutos, cuja abordagem deve ser o mais cuidadosa e informada possível.

2 - A CIRURGIA DE REVISÃO: DEVERÁ A AMPUTAÇÃO

SER UMA PRIMEIRA OPÇÃO NOS CASOS É QUE É NECESSÁRIO RE-OPERAR?

As revisões de artroplastias, ou seja, as cirurgias para substituir uma prótese da anca ou do joelho colocada já há vários anos e que apresenta algum tipo de problema (por exemplo uma infecção), são procedimentos em franco crescimento ao longo das últimas décadas, sendo provável um aumento do número de situações nas quais a amputação poderá ser a melhor opção.

Uma prótese do joelho com algum tipo de problema pode por vezes condicionar uma necessidade de amputação acima do joelho; o número de cirurgias de revisão de próteses do joelho sofreu um aumento de 39% entre 2006 e 2010 nos Estados Unidos da América [44], em doentes cuja idade média se situa entre os 65 e 74 anos. Os motivos de revisão mais frequentes são a ocorrência de infecção em 25% dos casos e ocorrência de descolamento assético em 19%. Destaque para o facto de a ocorrência de fratura periprotésica, um diagnóstico cuja incidência tem vindo a aumentar, ser um motivo raro de revisão artroplástica, ou seja, o tratamento destas fraturas, na maioria dos casos não passa pela necessidade de rever a artroplastia. Ainda assim, nos casos de doentes com múltiplas comorbilidades e idade avançada, uma fratura periprotésica de uma artroplastia total do joelho, pode ser um motivo para ponderar uma amputação acima do joelho, embora naturalmente esta opção terapêutica raramente ou nunca será do agrado da equipa médica.

Sendo verdade que se trata de uma situação rara, a amputação acima do joelho pode ser uma opção nos casos de falência de cirurgia de revisão de artroplastia do joelho; no caso da falência de artroplastia total da anca, a amputação não se coloca habitualmente como uma opção, à exceção de casos catastróficos de processos infecciosos da cintura pélvica. Uma infecção periprotésica recorrente é um desafio muito difícil tanto para o

doente como para o cirurgião, com opções de tratamento limitadas, incluindo antibioterapia crónica supressiva, revisões artroplásticas com recurso a espaçadores de cimento com antibiótico, artroplastias de ressecção e artrodese. No entanto nos casos de artroplastias totais do joelho em que as tentativas sucessivas de tratamento conservador não têm sucesso, uma amputação acima do joelho pode ser a derradeira opção terapêutica, ainda que a incidência de infeção em doentes submetidos a artroplastia total do joelho seja baixa (0.69% - 1.26%) e a incidência de amputações seja ainda mais baixa (0.03% - 0.18%) [50, 51, 52, 53].

A opção por amputação não é do agrado da maioria dos cirurgiões ortopédicos e uma das razões para esse facto prende-se com o mau resultado funcional, sobretudo em doente idosos; no entanto, alguns autores argumentam que, em doentes com infeções periprotésicas crónicas com grande morbidade para o doente, a amputação pode permitir atingir uma melhoria subjetiva do ponto de vista do doente, apesar dos maus resultados funcionais [50]. Apesar de se tratar de um estudo com uma série pequena, Khanna V et al descobriram que após a amputação a maioria dos doentes (1) estavam satisfeitos por ter realizado a amputação, (2) se pudessem voltar atrás escolheriam novamente ser amputados não persistindo na tentativa de controlar a infeção e (3) se pudessem teriam optado pela amputação mais cedo [50].

Estudos como estes podem lançar uma perspetiva menos negativa sobre o gesto da amputação, tanto do ponto de vista do cirurgião como do doente. Além disso, a predominância dos estudos publicados acerca dos resultados funcionais de doentes amputados representa uma população de doentes vítimas de traumatismos ou doentes oncológicos (com tumores localizados nos membros e que podem necessitar de uma amputação), doentes estes que apresentam uma idade média inferior aos doentes com falência de artroplastia e cuja demanda funcional é inversamente superior. Além disso e ao contrário dos doentes amputados no contexto traumático, estes doentes apresentam situações

com evolução crónica, tendo mais tempo para se preparar e aceitar a ideia de perder um membro, argumentando-se a favor da influência positiva deste factor tempo na adaptação à nova realidade por parte do doente amputado [50]. Por outras palavras, o fator tempo influencia positivamente o exercício da autonomia do doente, permitindo-lhe habituar-se à nova realidade e tomar uma decisão de maneira mais determinada e segura.

Os números relativamente raros de amputações no contexto de doentes com artroplastias do joelho não permitem realizar correlações com força estatística, no entanto, na literatura disponível, parece ser importante o número de procedimentos cirúrgicos tentados, até que a opção pela amputação acaba por ser tomada; apesar de ligeiras variações, em média são tentados 6 procedimentos cirúrgicos (entre 2.8 até 7.6 dependendo das séries) até à aceitação do insucesso do tratamento preservador do membro. Outro fator que parece ser indicador da necessidade de amputação prende-se com existência de defeitos cutâneos sobretudo se associados a infeção [50], situação esta normalmente condenada à falência do tratamento preservador do membro. Estes dados, não podendo ser utilizados como guidelines de forma rígida, constituem referências que podem ajudar o doente e o seu cirurgião a tomar uma decisão informada e partilhada.

3 – SERÁ UMA AMPUTAÇÃO SEMPRE ALGO NEGATIVO?

Admitindo que uma lesão grave de um membro constitui sempre uma perda importante de funcionalidade na vida de um indivíduo, será, no entanto, a amputação sempre uma má opção, do ponto de vista do doente e do prestador de cuidados de saúde?

A amputação de um membro é um evento que altera a vida do doente, implicando sequelas sociais, mentais, psicológicas e espirituais [3]. Estas sequelas estão enraizadas na

incapacidade para a realização de atividades quotidianas, para manter a sua independência e para apoiar as suas famílias [4]. Os doentes em face da sua incapacidade por vezes procuram encontrar um significado e um desígnio superior por forma a tentar racionalizar aquilo por que estão a passar [5]. Uma das formas mais utilizadas para avaliação do bem-estar de um doente submetido a uma amputação é o questionário QoL (Quality of life) que tem em conta os efeitos psicológicos do evento [6]. A Organização Mundial de Saúde descreveu a influência de vários fatores para o resultado da aplicação de um QoL, nomeadamente fatores físicos além dos fatores psicológicos, pessoais, sociais, ambientais e espirituais [7].

Existem referências na literatura que sugerem a associação entre a idade do doente amputado e diferenças na avaliação e valorização da sua condição do ponto de vista psicossocial. Embora alguns autores tenham demonstrado que os doentes mais velhos apresentem menos preocupações acerca da sua condição de amputado [9], existem estudos que não conseguiram documentar esta correlação com significado estatístico [10]. Ainda assim existem estudos nos quais, apesar de não se comprovar o significado estatístico, verificam-se valores de ansiedade e depressão mais baixos em doentes amputados mais velhos, quando comparados com os mais jovens, constatação esta que tem sido classicamente associada às menores expectativas e exigências funcionais do doente mais velho [8].

É interessante ainda a relação documentada na literatura entre valores mais elevados de ansiedade e de depressão e níveis educacionais mais baixos [8, 9, 11], argumentando-se que entre os doentes com nível de literacia mais baixo, o menor entendimento do processo terapêutico e um eventual menor potencial de adaptação a uma nova realidade, se relacione com ansiedade ou depressão e portanto com pior resultado do ponto de vista psicológico.

Quando se está perante decisões tão difíceis como a

amputação, é naturalmente muito importante consubstanciar a discussão e a decisão partilhada entre a equipa médica e o doente com dados objetivos técnico-científicos, nomeadamente em relação ao prognóstico expectável, tanto do ponto de vista funcional, como por exemplo do controlo da dor e da infeção. Estudos recentes registaram que os resultados funcionais em doentes amputados são comparáveis aos resultados funcionais da população ajustada à idade [12]. Dados como estes contribuem para que a decisão sobre amputação imediata ou tentativa de salvar um membro sujeito a traumatismos graves com lesões complexas seja um dilema ético de difícil resolução. Este conhecimento obtido sobretudo através de estudos sobre populações militares sujeitas a trauma grave, tem lançado um ponto de vista interessante sobre a questão da amputação, uma vez que existem diversos estudos que documentam melhores resultados funcionais em doentes submetidos a amputação, quando comparados com populações com lesões equivalentes, mas que foram sujeitas a tentativas de preservação do membro; de forma igualmente interessante, não foram também identificadas diferenças significativas nestes dois grupos de doentes militares em relação a ocorrência de depressão ou dor crónica [13].

Vários investigadores de populações militares tem confirmado a hipótese de que os doentes que sofreram trauma grave e que foram submetidos a amputação não só apresentam resultados funcionais superiores aos doentes que foram submetidos a tratamento preservador do membro lesionado como apresentam resultados de saúde mental equivalentes [14].

Num estudo de 2016 foram estabelecidas relações com significado estatístico entre os vários parâmetros avaliáveis e a ocorrência de ansiedade e depressão em doentes submetidos a lesões graves dos membros e amputações, sendo que apenas a ocorrência de percepção de dor é que se correlacionou com depressão. Por sua vez, foi encontrada relação estatisticamente significativa entre ansiedade e vários parâmetros avaliáveis,

nomeadamente internamentos mais prolongados, número de internamentos, seguimento anual em consulta, satisfação com a reabilitação e a ocorrência de amputação no membro inferior [8].

Um dos motivos pelo qual a opção por uma amputação é habitualmente considerada negativa, tanto pelos profissionais de saúde como pelos doentes, prende-se com o pressuposto de que esta acarreta aspetos psicológicos e psiquiátricos nefastos para o futuro do doente, para além da natural diminuição dos resultados funcionais.

A informação publicada disponível sobre populações militares, sugere que, apesar de os doentes amputados apresentarem resultados mais elevados ao nível de marcadores de depressão e ansiedade, não apresentam valores mais elevados de stress pós-traumático (Post Traumatic Stress Disorder - PTSD) [25, 26]. Os autores argumentam que o sucesso de uma amputação e do programa de reabilitação, pode estar associado a marcadores de saúde mental mais favorável, quando comparados a tratamentos de preservação de membro prolongados no tempo, com resultados desapontantes, tanto para o doente como para a equipa médica. A interpretação destes dados e sua extensão para populações civis, embora aparente ser intuitiva, não pode ser feita com base em dados estatísticos uma vez que estes não se encontram na literatura publicada. No entanto a contribuição dos estudos militares para o entendimento do doente civil poderá assentar na semelhança demográfica das populações, nomeadamente quanto aos acidentes de viação e desportos de aventura, mais frequentes em jovens do sexo masculino entre os 20 e os 40 anos de idade, fisicamente ativos e com expectativas funcionais muito elevadas [14]. Num estudo publicado a propósito de uma população militar, os motivos pelos quais os doentes sujeitos a tentativa de preservação de um membro (durante 576 dias em média) e que acabaram por requerer uma amputação tardia, foram a dor em 69% dos doentes e a insatisfação com a funcionalidade do membro em 58% dos doentes; destacava-se ainda a lesão de

nervo periférico, pseudartrose ou consolidação viciosa e infecção crônica [28].

Não existem diferenças significativas nos valores identificados de depressão, stress pos-traumático (PTSD) ou outras patologias mentais tanto pré como pós amputação [28]. Outros estudos demonstraram que existe uma maior incidência de PTSD em doentes submetidos a tratamento preservador do membro quando comparados com doentes amputados, mas também demonstraram que os doentes amputados tardiamente apresentam um maior número de patologias do foro psiquiátrico [30,31]. Os estudos sugerem que tal como o surgimento de complicações, a influência no surgimento de patologia psiquiátrica relaciona-se mais com a lesão e o modo como ocorreu do que com o tratamento realizado [28]. O surgimento de quadros depressivos, de ansiedade ou de PTSD constitui uma interferência negativa no processo de reabilitação, conduzindo a piores resultados funcionais, limitando a percepção do próprio doente em relação aos seus objectivos de reabilitação [32]. Alguns estudos, entre eles o estudo LEAP, demonstraram o impacto de factores intrínsecos do doente nos resultados funcionais e mentais, dando mais força à noção de que esses factores intrínsecos são prediados relativos à lesão em si e não ao tratamento decidido [33, 34, 35]. Nos doentes sujeitos a traumatismo dos membros inferiores, independentemente da opção por amputação ou preservação do membro, os resultados funcionais implicam sempre um grau de incapacidade e dor persistente. Alguns estudos identificaram as características dos doentes de populações civis com piores resultados funcionais, nomeadamente idade mais avançada, sexo feminino, menores níveis de instrução, fumadores, baixos rendimentos e mau estado de saúde prévio. É interessante para a tomada de decisão acerca do melhor tratamento que ao contrário do que se pudesse supor, não é a gravidade da lesão inicial que constitui o maior preditor do resultado final, mas sim estas características do doente [45] reforçando a importância do

processo de decisão partilhado, com o respeito pelos princípios bioéticos, nomeadamente a autonomia do doente.

4 - QUANDO AMPUTAR?

Uma das questões mais frequentes colocadas a propósito da opção por uma amputação em detrimento da preservação de um membro, prende-se com o momento em que a decisão é tomada.

Tendo em conta a dificuldade da tomada de decisão de amputação, mesmo que informada e consubstanciada do ponto de vista técnico-científico, é frequente que a decisão seja tomada apenas após um período de tentativa de preservação do membro, definindo-se habitualmente amputação imediata ou precoce caso ocorra até os 90 dias após traumatismo inicial e amputação tardia caso ocorra depois deste período. Este dado concorre para sublinhar a complexidade e a dificuldade da decisão, tanto da parte da equipa médica como do doente. Sendo este intervalo de tempo uma ocorrência frequente, variados estudos procuraram compreender e identificar as diferenças entre as amputações imediatas e as tardias, existindo dados que sugerem não existir inferioridade dos resultados funcionais dos doentes amputados tardiamente após falência de tratamento preservador do membro quando comparados com as amputações imediatas [14]. Além disso os resultados funcionais das amputações tardias são superiores aos resultados dos doentes que optam por tratamento preservador do membro [14]. Este aspeto pode ser de importância clínica crucial para a tomada de decisão, não só para o cirurgião e equipa médica como para o doente, eliminando-se, de acordo com a literatura, a necessidade de decisão rápida e imediata, permitindo que os intervenientes possam ter tempo para ponderar a decisão, um fator que poderá facilitar o processo de aceitação e de coping. Permitir que o doente possa fazer o luto da perda do seu membro, é também uma forma de respeitar a autonomia do

doente e permitir que este venha a tomar uma decisão informada, ajudando a superar o dilema inicial que quase sempre caracteriza este tipo de situações clínicas [19].

Os dados do estudo LEAP, indicam que a opção por amputação precoce não protege os doentes com lesões graves dos membros da ocorrência de complicações, nem é garantia de melhores resultados funcionais. Por exemplo continua a verificar-se ocorrência de infeção e deiscência de ferida cirúrgica e de dor crónica [36]. No entanto a literatura referencia resultados funcionais equivalentes entre os doentes amputados precocemente e os doentes submetidos a tratamento preservador do membro, isto apesar de ser melhor aceite do ponto de vista psicológico o tratamento preservador quando comparado com a amputação [37,38].

Um dos argumentos a favor da amputação precoce é sugerido por alguns estudos que identificam uma taxa de infecções mais elevada em doentes cuja amputação é adiada e cujo tratamento preservador evolui negativamente [39].

Os estudos de meta-análise [42] confirmam que existem uma maior satisfação da parte do doente e melhores resultados funcionais com amputação de nível mais distal, sendo relevante do ponto de vista do princípio da beneficência, não atrasar a decisão de amputação ao ponto de comprometer a possibilidade de amputação a um nível mais distal e obrigando a recorrer a um nível mais proximal.

Quanto aos resultados mentais tendo em conta o momento da amputação, precoce ou tardia, a literatura referencia diferenças ligeiras, mas com maior prevalência de sintomas maior de depressão e ansiedade em doentes submetidos a amputação tardia ou a tratamento preservador do membro, quando comparado com doentes amputados precocemente, independentemente do nível de amputação [14]. Estes melhores resultados mentais podem estar associados a um melhor e mais precoce controlo da dor, existindo também estudos que argumentam que

as amputações precoces, associadas a traumas de maior energia e gravidade, podem corresponder a situações de sobrevivência menos provável, introduzindo no doente um maior entendimento de vitória, superação e apreço pela preservação da sua própria vida [14]. No fundo, nestes casos o princípio da beneficência é reforçado e contribui para que a situação clínica seja vista de modo mais positivo, ou seja, a amputação apresenta-se aos olhos dos intervenientes de maneira mais convincente e consensual como um gesto médico que produziu um bem na vida do doente, contribuindo nomeadamente para a sua sobrevivência ao evento traumático.

Existem dados publicados que sugerem que em doentes submetidos a uma amputação tardia e que inicialmente optaram por tratamento de preservação de membro, podem manter uma evolução clínica difícil não se verificando remissão de todas as queixas; este aspeto é importante, uma vez que, no aconselhamento de um doente ao qual se propõe uma amputação, a equipa médica não deverá transmitir a ideia de que este constitui uma panaceia para todas as queixas do doente [28]. Alguns estudos em populações militares avançam percentagens de falência de tentativa de preservação de membro entre 9 a 40% dos casos [45]. E embora a maioria dos doentes tenha optado conscientemente por tentar preservar o seu membro, há registos de que até 75% dos doentes com falência de preservação do membro arrependem-se de não terem optado por amputação primária precoce [46].

O estudo de Krueger et al. [28] sugere que a realização de uma amputação tardia não influencia positivamente a saúde mental dos doentes submetidos a tentativa falhada de preservação de um membro. Outros estudos como os de Melcer et al. [29] descobriram os doentes submetidos a tratamento preservador de membro e os doentes amputados tardiamente apresentavam maior taxa de PTSD quando comparados com os doentes amputados precocemente e que os doentes amputados tardiamente

apresentavam maior incidência de diagnósticos do foro psicológico do que os doentes submetidos com sucesso a tratamento preservador de um membro [29].

5 – A INFLUÊNCIA DO CONTEXTO NA TOMADA DE DECISÃO A FAVOR OU CONTRA UMA AMPUTAÇÃO.

O processo de decisão entre amputação ou preservação de um membro pode ser condicionado e influenciado pelas circunstâncias e pelo contexto clínico em que o doente e a equipa médica se encontram.

A aplicação de scores quantitativos com por exemplo o score MESS (Mangled Extremity Severity Score), ainda que de forma retrospectiva, tem sido validada como uma ferramenta para aferir se a decisão por amputação ou preservação de membro foi tomada de forma apropriada, e segundo a literatura, estes scores podem ter uma aplicabilidade não só em populações militares como civis [62, 63]. Mas a decisão por uma amputação não pode ser tomada através da aplicação de um algoritmo; é uma decisão difícil de tomar em circunstâncias normais, nas quais a equipa médica está confortável e mais ainda se considerarmos cenários de catástrofe ou de guerra, situações estas em que são preponderantes a experiência do cirurgião e as condições cirúrgicas [43]. Neste tipo de situações o nível de excelência das decisões tomadas deve ser ainda mais elevado, uma vez que o médico está a abordar populações fragilizadas que se encontram num estado ainda mais vulnerável [43]. Na literatura consultada existem algumas publicações que abordam precisamente a preparação ética e técnica que um cirurgião em cenários extremos como estes deverá ter, preparação essa que não obtém na formação académica e na prática clínica em condições normais [43]. O princípio ético da justiça tem de ser ponderado nas situações de catástrofe ou de guerra, frequentemente cenários multi-vítimas, nos quais as equipas médicas têm de tomar decisões no melhor

interesse do maior número de vítimas possível e não no melhor interesse de uma única vítima. Nesses casos, a opção pela amputação pode ser a melhor opção tendo em vista a melhor gestão dos recursos disponíveis no sentido de prestar os melhores cuidados possíveis em situações de escassez de meios. Nestes casos a decisão pela amputação, à luz do princípio da justiça, deixa de ser uma decisão individualizada para cada vítima e passa a ser enquadrada na perspectiva da melhor prestação de cuidados de saúde possíveis à população em causa. Este aspeto, podendo consistir uma linha de orientação para as tomadas de decisão das equipas médicas, não as torna no entanto menos complexas nem mais fáceis de tomar. O estabelecimento de analogias entre estes cenários extremos e a prática clínica dita normal e a abordagem do princípio de justiça no contexto de amputação, não pode ser feito de maneira linear. A dificuldade de acesso a cuidados de saúde de maneira individualizada, por exemplo o acesso aos últimos avanços cirúrgicos na área da preservação dos membros ou os custos coletivos associados, não são aceites como um critério a favor ou contra uma decisão de amputação.

6 – O CUSTO ECONÓMICO E SOCIAL DAS LESÕES DE MEMBROS QUE PODEM CONDICIONAR UMA AMPUTAÇÃO

As lesões de membros condicionando perda de função e as complicações de cirurgias ortopédicas e traumatológicas apresentam um custo incontornável não só do ponto de vista humano, como sócio-profissional e para os sistemas de saúde.

Do ponto de vista económico, as infeções periprotésicas e as fraturas periprotésicas estão associadas aos maiores custos nas cirurgias de revisão artroplástica da anca e do joelho [44], sendo que os gastos com o internamento prolongado constituem a sua maior parte. Também deste ponto de vista, o princípio da justiça pode ser discutido; por exemplo, um doente com

necessidade de múltiplas cirurgias de revisão com insucesso repetido, poderá estar a consumir recursos que seriam úteis a outros doentes com necessidade de cirurgia artroplástica primária.

Os custos económicos associados à opção de preservação de um membro e à opção de amputação são difíceis de determinar; existem poucos dados em relação ao custo total de um período de uma vida de um doente amputado adaptado a uma prótese, uma vez que este custo é difícil de medir. Aquilo que parece evidente é que os custos de uma cirurgia de preservação de um membro serão mais elevados inicialmente enquanto que no caso de uma amputação, os custos serão distribuídos ao longo da vida do doente [57.]

Numa análises custo-efetiva, a literatura referencia que, quando comparada com a tentativa de preservação de membro, a amputação é mais cara e resulta em menor número de *quality-adjusted life-years*; por este motivo a opção preferencial, em populações civis, deve ser se possível pela preservação do membro, o que apresenta o menor custo para os sistemas de saúde e normalmente é também a preferência do doente [47]. No entanto, outros estudos, sublinham que a amputação primária precoce em comparação com a tentativa falhada de preservação do membro, pode ser a opção com menor custos económicos e menor morbilidade para o doente [48, 49].

A dor condiciona limitações funcionais e psicológicas nos doentes amputados, no entanto existem dados referentes a populações civis que documentam o regresso ao trabalho em 90% dos indivíduos [64]. Por outro lado, nos doentes incapacitados para o trabalho, uma questão que pode por vezes ser levantada, prende-se com a compensação financeira que podem estar envolvidas em situações em que os doentes são vítimas de lesões traumáticas graves. Existem alguns estudos em populações militares que abordam essa questão como podendo ser relevante na tomada de decisões terapêuticas, sobretudo da parte do doente uma vez que este poderá, dependendo da instituição militar em

causa, ser melhor compensado financeiramente caso seja amputado do que se for submetido a tratamento preservador, mantendo um membro parcialmente funcional [40, 41]. Não havendo na literatura consultada dados disponíveis em relação a este aspecto por exemplo em casos de acidentes de viação ou de trabalho, em que haja lugar a pagamento de indenizações, pode existir uma interferência que seguramente tornará ainda mais complexo o processo de decisão, tanto da parte do doente como sobretudo da equipa médica.

Estudos publicados demonstram que os melhores resultados funcionais nos doentes com lesões graves dos membros são obtidos quando os doentes são tratados em centros de trauma com experiência e integrados numa rede de trauma, ou seja, um dado que levanta questões ao nível do princípio da justiça e da beneficência [59, 60, 61]; por outras palavras, no sentido do melhor atendimento possível não só do doente como indivíduo mas da população como um todo, a organização dos sistemas de saúde, de acordo com a literatura publicada e no sentido do respeito pelos princípios da beneficência e da justiça, deve privilegiar uma rede de atendimento especializada através da qual são prestados os melhores cuidados possíveis. Por exemplo, no caso em que um determinado doente seja inicialmente observado num contexto clínico sem a experiência necessária, deve a equipa médica, no respeito pelos princípios da justiça e da beneficência/não-maleficência, orientar o doente para um centro com as valências necessárias. Naturalmente que, sempre que se verificam situações de carência de meios e dificuldade económica no acesso a cuidados de saúde diferenciados, este conflito bioético irá sobrecarregar as equipas médicas com uma responsabilidade acrescida que tornará a tomada de decisões clínicas ainda mais complexa.

Muitos dos avanços no campo da cirurgia traumática e ortopédica, têm sido feitos segundo a literatura pela necessidade de dar resposta às populações militares envolvidas nos conflitos

do médio oriente nas últimas 2 décadas, no entanto a aplicabilidade destes avanços na prática clínica civil ainda não foi caracterizada nem demonstrada em estudos científicos [57]. Não obstante, os resultados funcionais mentais obtidos através de estudos com populações militares submetidas a amputações unilaterais, bilaterais e tentativa de preservação de membros não apresentam diferenças significativas em relação à população no geral nomeadamente em relação à ansiedade major [15] e à depressão major [16]. Dados como estes encontram-se em vários estudos de populações militares e sugerem que apesar de se tratar de um evento com grande impacto na vida dos doentes, existe um potencial de superação considerável. As possíveis explicações para o facto de o perfil psicológico destes doentes parecer pouco afetado, apesar de lesões graves dos membros, parecem ser variáveis e específicas de cada doente. A literatura sugere que a aceitação ao longo do tempo de uma auto-imagem corporal alterada, níveis mais elevados de coping, uma personalidade otimista, o apoio social, a satisfação com a prótese e o controlo da dor, são os fatores que contribuem para melhores resultados de saúde mental [17]. Os resultados entusiasmantes ao nível da reabilitação física e mental em doentes amputados de populações militares, têm, no entanto, de ser interpretados conhecendo-se os programas intensivos de fisioterapia e de apoio psicológico; estes programas constituem uma variável que influencia positivamente os resultados e que apenas pontualmente encontrará paralelo em populações civis. Segundo a literatura publicada, os dados de populações civis não permitem fazer comparações com as populações militares, mas existem alguns dados que apontam resultados contrários, nomeadamente sugerindo-se que a opção por tratamento preservador do membro é melhor aceite do ponto de vista psicológico em doentes civis sendo os resultados funcionais semelhantes, enquanto que em populações militares os resultados funcionais são superiores em doentes amputados, sem diferenças nos resultados de saúde mental [14, 18]. Estes

resultados são interpretados em parte à luz do maior acesso das populações militares aos programas de reabilitação e apoio psicológico, bem como às soluções prostéticas mais avançadas [14]. Esta assimetria no acesso aos cuidados de saúde das populações civis, difícil de eliminar em países com recursos económicos limitados, não só levanta questões de ordem bioética quanto ao respeito pelo princípio da justiça, como é um dos fatores preponderantes na tomada de decisões clínicas partilhadas entre a equipa médica e o doente.

7 – O PROCESSO DE ACEITAÇÃO DE UMA AMPUTAÇÃO

O processo que conduz ao consentimento ou recusa de um tratamento cirúrgico como a amputação de um membro, implica a existência de vários elementos eticamente validados.

De acordo com o modelo conceptual proposto por Beauchamp e Faden estão envolvidos elementos de três tipos: (1) elementos de limiar (threshold) que incluem a competência para a compreensão, a decisão e o livre arbítrio; (2) elementos de informação, que incluem toda a informação técnico-científica pertinente e a demonstração da inteligibilidade destes elementos para o doente; e (3) elementos do consentimento que incluem a expressão objetiva da decisão favorável em submeter-se ao tratamento cirúrgico [20].

Na prática clínica, estes elementos nem sempre conseguem ser reunidos, nomeadamente em casos de doentes em idade pediátrica, doentes politraumatizados ou com idade avançada que possam apresentar lesões neurológicas impeditivas do entendimento e da tomada de decisão. Naturalmente nestes casos, os familiares diretos, tornados responsáveis por incapacidade do próprio doente em decidir por si, acabam por constituir uma extensão imperfeita da autonomia do doente, admitindo-se empiricamente que pelo conhecimento próximo do doente, exista a capacidade de o substituir nessa decisão. A necessidade

de utilização de um decisor substituto, ainda que muitas vezes contribua para a resolução do processo de decisão, vai concorrer para aumentar a complexidade deste tipo de situações do ponto de vista bioético. Encontram-se referências na literatura que sugerem que, quando é escolhido um decisor substituto após o doente ser declarado incapaz de decidir por si mesmo (ao invés de ter sido apontado pelo próprio doente previamente à doença), as decisões tomadas pelo decisor substituto frequentemente não coincidem com os desejos do doente [21]. Tendo em atenção este tipo de dados, as decisões tomadas por decisores substitutos são classicamente vistas por eticistas clínicos como possuindo menor poder normativo do que as decisões tomadas pelo próprio doente, na posse das suas faculdades cognitivas [19, 22].

O princípio da não-maleficência [23], *primum non nocere*, em situações clínicas em que a amputação é uma das opções, requer uma atenção e reflexão cuidadosas. Será talvez este o princípio bioético que, ainda que inconscientemente, condicionará uma aversão ao gesto cirúrgico da amputação que se identifica junto da maioria dos profissionais de saúde. Tradicionalmente o conceito de mal inclui aspetos clínicos major como dor, incapacidade funcional e morte. Mas inclui forçosamente também outros aspetos como infeções de local cirúrgico, nível de amputação, infeções oportunistas, sépsis, lesões de decúbito, rigidez articular, atrofia muscular ou trombose venosa, que embora para o doente estejam menos presentes no início do processo, não podem deixar de condicionar a atitude da equipa médica e orientar uma decisão informada e ponderada. Por outras palavras, neste contexto a opção por não amputar pode apresentar-se como a ação médica que não evita realizar o mal de subtrair ao doente uma parte de si e uma capacidade funcional. Mas não amputar pode traduzir-se num conjunto de complicações a médio e longo prazo sobre as quais se poderá afirmar que consistem também elas num mal eventualmente evitável para o doente.

O princípio da autonomia implica a capacidade do indivíduo em pensar e agir por si próprio; a autonomia é uma forma de liberdade de ação pessoal através da qual o indivíduo determina as suas ações de acordo com um plano de ação escolhido por ele próprio [23]; a autonomia de um indivíduo é definida em termos de capacidade de pensamento, de vontade e de ação, ou seja, é a capacidade de considerar opções, decidir aquelas que melhor se adequam ao seu interesse e agir de acordo com essa decisão.

O princípio da autonomia pode ser questionado mesmo em doentes adultos e na posse das suas capacidades cognitivas; na verdade, pode argumentar-se que uma parte considerável dos adultos abdica da sua autonomia, colocando a decisão nas mãos dos familiares ou do médico, num processo de regressão pelo qual o doente adota uma posição de imaturidade na tentativa de se autopreservar e defender [27].

Na tentativa de resolução de conflitos, o equilíbrio entre os vários princípios bioéticos, ainda que seja complexo e difícil de atingir, constitui um objetivo que orienta as atitudes e comportamentos tanto do doente como da equipa médica.

Uma das maiores dificuldades na resolução de conflitos bioéticos reside na obtenção de um equilíbrio entre a autonomia do doente e os restantes princípios bioéticos. O respeito pela autonomia do doente exige que os prestadores de cuidados de saúde permitam que o doente requeira ou recuse um tratamento; no entanto, por exemplo no caso de um doente que foi sujeito a preservação de um membro com funcionalidade apenas parcial e que a partir de certa altura requer uma amputação à sua equipa médica, a interação entre o princípio da autonomia e o da beneficência não é clara nem consensual [24]. São levantadas de imediato questões acerca da quantidade de informação que o doente precisa de dominar para poder exercer a sua autonomia: quais os riscos e benefícios cirúrgicos; qual a probabilidade de recuperação funcional de um membro lesado; qual o prognóstico a longo

prazo do uso de prótese? São questões para as quais nem sempre existem respostas, pelo que, mesmo com o acesso a toda a informação disponível publicada, a autonomia do doente é sempre condicionada pela escassez de dados técnico-científicos e pelas particularidades individuais de cada caso.

O equilíbrio entre o princípio da autonomia e o princípio da não-maleficência, num doente que por exemplo, desiste do tratamento preservador do membro e requer amputação eletiva, levanta questões acerca da carga negativa que se poderá atribuir aos riscos cirúrgicos, aos cuidados crónicos e eventuais complicações do coto de amputação, à gestão e o morbilidade associada ao uso da prótese, à perda de capacidade funcional e aos efeitos psicológicos associados à perda de um membro [24].

O equilíbrio entre o princípio da autonomia e o princípio da justiça, neste tipo de situações clínicas, é colocado em evidência pela crescente preocupação com o acesso aos cuidados de saúde e com os gastos envolvidos. Naturalmente que o tratamento dos doentes, respeitando o princípio da justiça, deve ser feito de modo a permitir o acesso aos cuidados de saúde necessários, para o maior número de indivíduos possível. Tendo em conta os custos relacionados com a amputação e a utilização de membros protéticos, muitas questões se colocam quanto às opções terapêuticas, condicionadas em larga escala pelo seu custo, o que, acaba por condicionar também a análise individual de cada caso [24]. Por exemplo, questiona-se se o estado pré-mórbido deverá influenciar a decisão acerca do investimento individual em cada caso, isto é, tratamento diferencial na opção cirúrgica, nos cuidados de reabilitação e na opção protésica de acordo com *performance status* prévio de cada doente [24].

Apesar da importância da tomada de decisões informadas e baseadas em dados objetivos técnico-científicos, na abordagem de conflitos éticos, a abordagem do doente não deverá passar pela tentativa de opção por uma decisão racional; o comportamento humano não deve ser abordado como se a

racionalidade fosse a norma ou um padrão de validade [27]. Se for esta a abordagem, o sucesso do clínico na sua tentativa de ajudar o doente será muitas vezes falhado. Pelo contrário, compete ao médico e restantes prestadores de saúde ajudar o doente a compreender os riscos e benefícios da intervenção médica proposta e tomar uma decisão estruturada nos seus próprios valores, sejam eles racionais ou não [27].

Na abordagem a qualquer situação clínica, e particularmente naquelas em que as decisões a tomar são particularmente complexas e difíceis como no caso de uma amputação, um dos recursos mais importantes de que a equipa médica se pode valer é a verdade. A maior parte dos doentes valoriza a honestidade do discurso com o seu médico, mesmo que por vezes essa honestidade possa ser entendida por terceiros, nomeadamente os familiares, como sendo brutal ou cruel [27]. Encontram-se na literatura referências múltiplas à importância deste fator no processo de decisão partilhada, como condição *sine qua non* para o exercício em pleno da autonomia do doente.

8 – CONCLUSÃO:

Tratando-se de uma questão que interfere de forma relevante com a integridade do indivíduo, em várias das suas vertentes, o processo de decisão por uma amputação no contexto de cirurgia traumatológica ou ortopédica levantará sempre múltiplos conflitos éticos e de acordo com a literatura publicada, a frequência destes casos irá aumentar significativamente nas próximas décadas.

Os trabalhos publicados nos últimos 20 anos permitiram um olhar mais informado sobre esta questão, sobretudo alicerçado na informação obtida em contexto militar, mas a sua complexidade mantém-se e continua a não dispensar uma análise cuidada das circunstâncias próprias de cada caso, e a exigir uma atuação de acordo com as melhores práticas técnico-científicas,

orientada pelos princípios bioéticos, no interesse do doente, da população e dos prestadores de cuidados de saúde.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Mock C, Goosen J, Joshipura M, Peden M. Guidelines for essential trauma care. World Health Organisation. 2004.
- [2] Joshipura M, Mock C, Goosen J, Peden M. Essential trauma care: strengthening trauma systems round the world. In: *jury*. 2004;35(9):841-45.
- [3] Horgan O, MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil Rehabil*. 2004;26(14-15):837-50.
- [4] Bosmans JC, Suurmeijer TP, Hulsink M, van der Schans CP, Geertzen JH, Dijkstra PU. Amputation, phantom pain and subjective well-being: a qualitative study. *Int J Rehabil Res*. 2007;30(1):1-8.
- [5] Boswell B HM, Knight S, Glacoff M, McChesney J. Dance of spirituality and disability. *J Rehabil*. 2007;73(4):33-40.
- [6] O'Donnell ML, Creamer M, Elliott P, Atkin C, Kossmann T. Determinants of quality of life and role-related disability after injury: impact of acute psychological responses. *J Trauma*. 2005;59(6):1328-34; discussion 34-35.
- [7] Group. WHOQoLW. The World Health Organization Quality of Life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. *Soc Sci Med*. 1995;41(10):1403-09.
- [8] Bhutani S, Bhutani J, Chhabra A, Uppal R. Living with Amputation: Anxiety and Depression Correlates. *J Clin Diagn Res*. 2016 Sep; 10(9): RC09–RC12.
- [9] Peirano AH, Franz RW. Spirituality and quality of life in limb amputees. *Int J Angiol*. 2012;21(1):47-52.

- [10] Singh R, Ripley D, Pentland B, Todd I, Hunter J, Hutton L, et al. Depression and anxiety symptoms after lower limb amputation: the rise and fall. *Clin Rehabil.* 2009;23(3):281-86.
- [11] Dajpratham P, Tantiramai S, Lukkanapichonchut P. Health related quality of life among the Thai people with unilateral lower limb amputation. *J Med Assoc Thai.* 2011;94(2):250-55
- [12] Ladlow P, Phillip R, Etherington J, Coppack R, Bilzon J, McGuigan MP, Bennett AN. Functional and mental health status of United Kingdom military amputees postrehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015 Nov;96(11):2048-54. Epub 2015 Aug 6.
- [13] Doukas WC, Hayda RA, Frisch HM, Andersen RC, Mazurek MT, Ficke JR, Keeling JJ, Pasquina PF, Wain HJ, Carlini AR, MacKenzie EJ. The Military Extremity Trauma Amputation/Limb Salvage (METALS) study: outcomes of amputation versus limb salvage following major lower-extremity trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 Jan 16;95(2):138-45.
- [14] Ladlow P, Phillip R, Coppack R, Etherington J, Bilzon J, McGuigan MP, Bennett AN. Influence of Immediate and Delayed Lower-Limb Amputation Compared with Lower-Limb Salvage on Functional and Mental Health Outcomes Post-Rehabilitation in the U.K. Military. *J Bone Joint Surg Am.* 2016 Dec 7;98(23):1996-2005.
- [15] Löwe B, Decker O, Müller S, Brähler E, Schellberg D, Herzog W, HerzbergPY. Validation and standardization of the Generalized Anxiety Disorder Screener (GAD-7) in the general population. *Med Care.* 2008 Mar;46(3): 266-74.
- [16] Kocalevent RD, Hinz A, Brähler E. Standardization of the depression screener patient health questionnaire (PHQ-9) in the general population. *Gen Hosp Psychiatry.* 2013

- Sep-Oct;35(5):551-5. Epub 2013 May 10.
- [17] Horgan O, MacLachlan M. Psychosocial adjustment to lower-limb amputation: a review. *Disabil Rehabil.* 2004 Jul 22;26(14-15):837-50.
- [18] Akula M, Gella S, Shaw CJ, McShane P, Mohsen AM. A meta-analysis of amputation versus limb salvage in mangled lower limb injuries—the patient perspective. *Injury.* 2011 Nov;42(11):1194-7. Epub 2010 Jul 2.
- [19] Taylor M, McKay D, Eid M, Schuklenk U, Pichora D. What are the ethical issues in treating a patient with bilateral leg gangrene incapable of consenting to amputation secondary to psychiatric illness? *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Dec;473(12):3998-4003. doi: 10.1007/s11999-015-4199-8. Epub 2015 Feb 20.
- [20] Faden RR, Beauchamp TL. *A History and Theory of Informed Consent.* New York, NY: Oxford University Press; 1986.
- [21] Mirzaei K, Milanifar A, Asghari F. Patient's perspectives of the substitute decision maker: who makes the better decisions? *J Med Ethics.* 2011; 37:523–525
- [22] Drane JF. Making life and death decisions for incompetent patients: the quality-of-life concept and the best interest standard. *Clinical Bioethics: Theory and Practice in Medical Ethical Decision making.* Kansas City, MO: Sheed and Ward; 1994:165–193.
- [23] Beauchamp TL, Childress JF. *Principles of Biomedical Ethics.* 7th ed. New York, NY: Oxford University Press; 2012.
- [24] Smith JK, Myers KP, Holloway RG, Landau ME. Ethical considerations in elective amputation after traumatic peripheral nerve injuries. *Neurol Clin Pract.* 2014 Aug;4(4):280-286.
- [25] Melcer T, Walker GJ, Sechriest VF 2nd, Galarneau M, Konoske P, Pyo J. Short-term physical and mental health

- outcomes for combat amputee and nonamputee extremity injury patients. *J Orthop Trauma*. 2013 Feb;27(2):e31-7.
- [26] Melcer T, Sechriest VF, Walker J, Galarneau M. A comparison of health outcomes for combat amputee and limb salvage patients injured in Iraq and Afghanistan wars. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Aug;75(2 Suppl 2):S247-54.
- [27] Spike JP. Getting to "yes" when the patient says "no". *Am J Bioeth*. 2015;15(1):66-7.
- [28] Krueger CA, Rivera JC, Tennent DJ, Sheean AJ, Stinner DJ, Wenke JC. Late amputation may not reduce complications or improve mental health in combat-related, lower extremity limb salvage patients. *Injury, Int. j. Care Injured* 46, 2015, 1527-1532.
- [29] Melcer T, Sechriest VF, Walker J, Galarneau M. A comparison of health outcomes for combat amputee and limb salvage patients injured in Iraq and Afghanistan wars. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75(2):S247–54.
- [30] Melcer T, Walker GJ, Sechriest VF, Galameau M, Konoske P, Pyo J. Shortterm physical and mental health outcomes for combat amputee and nonamputee extremity injury patients. *J Orthop Trauma* 2013;27:e31–7.
- [31] Sheean AJ, Krueger CA, Hsu JR. Return to duty and disability after combat related hind foot injury. *J Orthop Trauma* 2014;28(11):e258–62.
- [32] Starr AJ, Smith WR, Frawley WH, Borer DS, Morgan SJ, Reinert CM, et al. Symptoms of posttraumatic stress disorder after orthopaedic trauma. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:1115–21.
- [33] Bosse MJ, MacKenzie EJ, Kellam JF, Burgess AR, Webb LX, Swiontkowski MF, et al. An analysis of outcomes of reconstruction or amputation of leg-threatening injuries. *N Engl J Med* 2002;347:1924–31.

- [34] MacKenzie EJ, Bosse MJ. Factors influencing outcome following limb-threatening lower limb trauma: lessons learned from the Lower Extremity Assessment Project (LEAP). *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(10):S205–10.
- [35] Castillo RC, MacKenzie EJ, Bosse MJ, LEAP Study Group. Orthopaedic trauma clinical research: is 2-year follow-up necessary? Results from a longitudinal study of severe lower extremity trauma. *J Trauma* 2011;71(6):1726–31.
- [36] Harris AM, Althausen PL, Kellam J, Bosse MJ, Castillo R. Lower Extremity Assessment Project (LEAP) Study Group. Complications following limb-threatening lower extremity trauma. *J Orthop Trauma* 2009;23:1–6.
- [37] Akula M, Gella S, Shaw CJ, McShane P, Mohsen AM. A meta-analysis of amputation versus limb salvage in mangled lower limb injuries—the patient perspective. *Injury* 2011;42(11):1194–7.
- [38] Busse JW, Jacobs CL, Swiontkowski MF, Bosse MJ, Bhandari M, Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Complex limb salvage or early amputation from severe lower-limb injury: a meta-analysis of observational studies. *J Orthop Trauma* 2007;21(1):70–6.
- [39] Jain A, Glass GE, Ahmadi H, Mackey S, Simmons J, Hettiaratchy S, et al. Delayed amputation following trauma increases residual lower limb infection. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2013;66(4):513–7.
- [40] Cross JD, Ficke JR, Hsu JR, Masini BD, Wenke JC. Battlefield orthopaedic injuries cause the majority of long-term disabilities. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(Suppl. 1):S1–7.
- [41] Cross JD, Stinner DJ, Burns TC, Wenke JC, Hsu JR, STReC. Return to duty after type III open tibia fracture. *J Orthop Trauma* 2012;26:43–7.
- [42] Penn-Barwell J. Outcomes in lower limb amputation

- following trauma: A systematic review and meta-analysis. *Injury, Int. J. Care Injured* 42, 2011, 1474-1479.
- [43] Rigal S. Extremity amputation: how to face challenging problems in a precarious environment. *Int Orthop*. 2012 Oct; 36(10): 1989–1993.
- [44] Bozic KJ, Kamath AF, Ong K, Lau E, Kurtz S, Chan V, Vail TP, Rubash H, Berry DJ. Comparative Epidemiology of Revision Arthroplasty: Failed THA Poses Greater Clinical and Economic Burdens Than Failed TKA. *Clin Orthop Relat Res* (2015) 473:2131–2138.
- [45] Williams ZF, Bools LM, Adams A, Clancy TV, Hope WW. Early versus delayed amputation in the setting of severe lower extremity trauma. *Am Surg*. 2015 Jun;81(6):564-8.
- [46] Shawen SB, Keeling JJ, Bransetter J, et al. The mangled foot and leg: salvage versus amputation. *Foot Ankle Clin* 2010;15: 63–75.
- [47] Chung KC, Saddawi-Konefka D, Haase SC, et al. A costutility analysis of amputation versus salvage for Gustilo type IIIB and IIIC open tibial fractures. *Plast Reconstr Surg* 2009;124: 1965–73.
- [48] Bondurant FJ, Colter HB, Buckle R, et al. The medical and economic impact of severely injured lower extremities. *J Trauma* 1988;28:1270–3.
- [49] Huh J. Infectious complications and soft tissue injury contribute to late amputation after severe lower extremity trauma. *J Trauma*. 2011;71:S47–51.
- [50] Khanna V, Tushinski DM, Soever LJ, Vincent AD, Backstein DJ. Above Knee Amputation Following Total Knee Arthroplasty: When Enough Is Enough. *The Journal of Arthroplasty* 30 (2015) 658–662.
- [51] Kurtz SM, Lau E, Schmier J, et al. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty* 2008;23:984.

- [52] Bengston S, Kuntson K. The infected knee arthroplasty: a six year follow-up of 357 cases. *Acta Orthop Scand* 1991;62:301.
- [53] Rand JA, Bryan RS. Results of revision total knee arthroplasty using condylar prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:738.
- [54] Mozella AP, Palma IM, Souza AF, Gouget GO, Cobra HAAB. Amputation after failure or complication of total knee arthroplasty: prevalence, etiology and functional outcomes. *Rev Bras Ortop.* 2013; 4 8(5):406–411.
- [55] Kobayashi L, Inaba K, Barmparas G, Criscuoli M, Lustenberger T, Talving P, Lam L, Demetriades D. Traumatic limb amputations at a level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg* (2011) 37:67–72.
- [56] Barmparas G, Inaba K, Teixeira PG, DuBose J, Criscuoli M, Talving P, Plurad D, Green D, Demetriades D. Epidemiology of post-traumatic limb amputation: a National Trauma Databank analysis. *Am Surg* (in press).
- [57] Cumberworth J, Kieffer WK, Harry LE, Rogers BA. Perioperative management of traumatic limb amputations due to civilian trauma: current practice and future directions. *J Perioper Pract.* 2015 Dec;25(12):262-6.
- [58] Kauvar DS, Sarfati MR, Kraiss LW 2011 National trauma databank analysis of mortality and limb loss in isolated lower extremity vascular trauma *Journal of Vascular Surgery* 53 (6) 1598- 603.
- [59] Kanakaris NK, Giannoudis PV 2011 Trauma networks: present and future challenges *BioMed Central Medicine* 9 121
- [60] McCullough AL, Haycock JC, Forward DP, Moran CG. 2014 II. Major trauma networks in England *British Journal of Anaesthesia* 113 (2) 202-06
- [61] Perkins ZB, De'Ath HD, Sharp G, Tai NR 2012. Factors affecting outcome after traumatic limb amputation

- British Journal of Surgery 99 Suppl 1 75-86.
- [62] Helfet DL, Howey T, Sanders R, Johansen K 1990. Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score Clinical Orthopaedics and Related Research (256) 80-86.
- [63] McNamara MG, Heckman JD, Corley FG 1994. Severe open fractures of the lower extremity: a retrospective evaluation of the Mangled Extremity Severity Score (MESS) Journal of Orthopaedic Trauma 8 (2) 81-87
- [64] Purry NA, Hannon MA 1989 How successful is below knee amputation for injury? Injury 20 (1) 32-36.
- [65] Pezzin LE, Dillingham TR, MacKenzie EJ 2000. Rehabilitation and the long-term outcomes of persons with trauma-related amputations. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 81 (3) 292-300.