

Anestesia e Retalhos Microvascularizados

Cláudia Margarida Brito Pereira ¹, Maria Eduarda Leite Figueiredo ², Rita Carvalho ², Dora Catre ³,
José Pedro Assunção ⁴

Resumo: Pereira CMB, Figueiredo MEL, Carvalho R, Catre D, Assunção JP – Anestesia e Retalhos Microvascularizados.

Justificativa e objetivos: A cirurgia reconstrutiva de cabeça e pescoço representa um grande desafio perante a necessidade de se conseguir um bom resultado estético e funcional. A anestesia pode ser um fator importante e determinante no sucesso da técnica dado o seu papel na estabilidade hemodinâmica e no fluxo de sangue regional. Por outro lado, a anestesia regional, as variações no volume sanguíneo e o uso de fármacos vasoativos podem também influenciar o fluxo de sangue no retalho. Assim, devido à falta de recomendações baseadas em evidência, a técnica anestésica destes procedimentos é inspirada na maioria das vezes nas considerações patofisiológicas. O objetivo deste artigo é rever os aspectos relevantes no que diz respeito à prática anestésica destes casos.

Conteúdo: Importância do tipo do retalho, considerações fisiológicas e abordagem anestésica.

Conclusões: O papel do anestesiológista inclui para cirurgia com retalhos microvasculares a otimização das condições fisiológicas para a sobrevivência do retalho sem aumentar a morbidade não cirúrgica.

Unitermos: ANESTESIA; CIRURGIA, Vascular; Retalhos Cirúrgicos.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

INTRODUÇÃO

A cirurgia reconstrutiva da cabeça e pescoço representa um grande desafio perante a necessidade de conseguir um bom resultado estético e funcional.

Os retalhos livres microanastomosados acrescentam a outras técnicas cirúrgicas (cicatrização por 2^a intenção, encerramento primário do defeito, retalhos cutâneos locais ou regionais pediculados) uma nova opção na tentativa de conseguir esse objetivo. Desde a introdução da transferência de tecido livre nos anos 60 que a taxa de sucesso melhorou substancialmente sendo atualmente de 95-99% entre cirurgiões experientes ¹.

Esta técnica permite “transplantar” tecido livre vascularizado utilizando técnicas microcirúrgicas ² que têm como vantagens:

- permitir a excisão de lesões antes não excisáveis;
- maior controle do local da lesão a curto e longo prazo;
- melhor prognóstico funcional;

- possibilidade de trabalho de duas equipes em simultâneo (uma responsável pela exérese da lesão e outra pela reconstrução);
- melhor taxa de vascularização e cicatrização;
- baixa taxa de reabsorção;
- menor importância das dimensões do defeito, permitindo, em caso de cirurgia oncológica, alargar as margens de segurança;
- potencial para enervação sensorial ou motora e para a utilização de implantes osteointegrados;
- uma enorme variedade de tecidos disponíveis, de tecidos compostos, de diferentes tipos de pele;
- utilização de enxertos desenhados para o defeito e um melhor aproveitamento do tecido colhido;
- facilidade em uma possível reconstrução imediata;

A principal desvantagem consiste na necessidade de treino e experiência da equipe cirúrgica e de todos os envolvidos no seguimento e na vigilância do doente, e no longo tempo operatório necessário para a sua execução. As limitações da técnica são condicionadas por um longo tempo operatório com um risco anestésico-cirúrgico elevado e pela existência de comorbidade que possa condicionar o sucesso da técnica (ex: *diabetes mellitus*, mau estado nutricional, patologia cardiovascular, doença vascular periférica, doenças do colágeno) ¹.

De fato, apesar da melhoria da técnica cirúrgica a hipoperfusão e consequente “falência” do retalho continua a ser uma preocupação ³.

A anestesia pode ser um fator importante e determinante no sucesso da técnica dado o seu papel na estabilidade hemodinâmica e no fluxo de sangue regional. Por outro lado, a anestesia regional, as variações no volume sanguíneo e

Recebido do Hospital S. Teotônio – Viseu, Portugal.

1. Anestesiologista; Assistente Hospitalar de Anestesiologia, Hospital S. Teotônio

2. Médica; Interna Especialidade Anestesiologia, Hospital S. Teotônio

3. Anestesiologista, Hospital S. Teotônio

4. Anestesiologista; Diretor de Serviço do Serviço de Anestesiologia do Hospital S. Teotônio

Submetido em 28 de janeiro de 2011.

Aprovado para publicação em 5 de setembro de 2011.

Correspondência para:

Dra. Cláudia Margarida Brito Pereira

E-mail: eduardaleite@hotmail.com

o uso de fármacos vasoativos podem também influenciar o fluxo de sangue no retalho ^{4,5}. Assim, devido à falta de recomendações baseadas na evidência, a técnica anestésica destes procedimentos é inspirada na maioria das vezes nas considerações patofisiológicas ².

O objetivo deste artigo é rever os aspectos relevantes no que diz respeito à prática anestésica destes casos.

O RETALHO

Existem dois tipos de retalhos:

Os pediculados: libertados e rodados em volta do pedículo neurovascular, e, portanto, sem interrupção do fluxo sanguíneo (FS);

Os livres: o pedículo neurovascular é removido do local dado e transplantado por reanastomose microvascular, em um novo local.

Os retalhos são assim utilizados para reconstruir um defeito primário, mas dão origem a um defeito secundário que será encerrado por sutura direta ou por enxerto cutâneo. Exemplos de cirurgias com utilização de retalhos são: a cirurgia reconstrutiva da mão ou reimplantação após amputação traumática, fraturas com perdas de tecido ósseo, queimaduras, cirurgia neoplásica da cabeça e pescoço, cirurgia reconstrutiva da mama. Exemplos de retalhos são os do antebraço (radial e cubital), *latissimus dorsi*, e *rectus abdominis* ⁶.

A transferência do retalho livre e da respectiva artéria e veia e a sua anastomose ao local receptor, utilizando técnica microvascular tem vários estágios: 1) a colheita do retalho e clampagem de vasos, a isquemia primária assim que o FS é interrompido e se inicia o metabolismo anaeróbio intracelular (dependente do tempo cirúrgico 60-90 minutos); 2) a reperfusão assim que anastomose arterial e venosa estão completas e em seguida desclampagem; e 3) a isquemia secundária, resultado da hipoperfusão do retalho (minimizada com adequada abordagem anestésica) ⁶.

Isquemia primária

Com a interrupção do FS, o retalho fica anóxico. Na presença de metabolismo anaeróbico, o lactato se acumula, o pH intracelular baixa, o ATP diminui, o Ca^{2+} aumenta e há acumulação de mediadores pró-inflamatórios. A gravidade dos danos provocados pela isquemia primária é proporcional à duração da isquemia. Os tecidos com uma taxa metabólica elevada são mais sensíveis à isquemia, e, portanto, o músculo esquelético do retalho é mais sensível à isquemia do que a pele ⁶.

Reperfusão

Tem início com a desclampagem dos vasos. Normalmente, o restabelecimento do FS reverte às alterações fisiológicas transitórias desencadeadas pela isquemia primária. Com lesões mínimas, o retalho recupera e o metabolismo normal é

restaurado. No entanto, uma lesão isquemia/reperfusão pode ocorrer se alguns fatores do retalho são desfavoráveis, nomeadamente um tempo de isquemia prolongado ou inadequada pressão de perfusão. Neste caso a lesão de reperfusão ocorre quando o FS permite o influxo de substâncias inflamatórias que podem em último caso, destruir o retalho ⁶.

Isquemia secundária

Ocorre após a transferência e reperfusão do retalho. Este período é mais lesivo para o retalho do que a isquemia primária. Os retalhos atingidos pela isquemia secundária apresentam trombose intravascular massiva e edema intersticial significativo. Ainda que a pele possa tolerar isquemia 10-12h, no músculo ao fim de algumas horas surgem alterações histopatológicas irreversíveis ⁶.

Os retalhos livres são desnervados, sofrem um período de isquemia variável (isquemia primária), e perderam o seu tônus simpático intrínseco. No entanto, tanto a artéria quanto as veias mantêm inervação e respondem a estímulos locais, físicos e químicos (frio e fármacos). A inexistência de drenagem linfática íntegra aumenta o risco de edema intersticial com grande sensibilidade ao extravasamento de fluidos e aos efeitos de pressão.

O FS se reduz habitualmente para metade do FS original (podendo levar dias ou semanas para voltar ao normal) ⁶.

Causas de insucesso do retalho ⁴

- Arterial: trombose arterial; vasoespasmo.
- Drenagem venosa: trombose venosa; vasoespasmo; compressão mecânica (ex: pensos, posicionamento).
- Edema do retalho: uso excessivo de cristalóide; hemodiluição excessiva; isquemia prolongada; liberação de histamina (ex: anestésicos, antibióticos); manipulação excessiva do retalho.
- Vasoconstrição generalizada: hipovolemia; hipotermia; dor; alcalose respiratória (ex: diminuição do débito cardíaco).
- Hipotensão: hipovolemia; fármacos cardiodepressores (ex: anestésicos, bloqueadores dos canais de Cálcio); vasodilatação; falência cardíaca (ex: isquemia, sobrecarga volume, acidose).
- Isquemia prolongada do retalho.

CONSIDERAÇÕES FISIOLÓGICAS

O estado fisiológico do doente tem uma influência maior na viabilidade do retalho, mas também a conduta anestésica e os cuidados pós-operatórios têm efeito direto no *outcome*. A cirurgia é por norma longa (6-8h), com múltiplos locais de trauma de tecidos o que resulta em perdas consideráveis de fluidos e sangue e também de calor. A vasoconstrição hipovo-

lêmica e a hipotermia, se não corrigidas, comprometem o FS do retalho e a sua viabilidade⁶. Mesmo com uma boa estratégia em termos de fluidoterapia, o FS do retalho pode diminuir 50% durante as primeiras 6 a 12 horas pós-operatórias.

O princípio guia para anestesia de retalho microvascularizado é a manutenção de um adequado FS⁶.

Assumindo que o FS é laminar os seus determinantes são definidos pela equação de Hagen-Poiseuille:

$$Q = \Delta P \frac{r^4}{8 \eta l}$$

Q: fluxo laminar; ΔP : diferença de pressão nas extremidades do tubo; r: raio; η : viscosidade; l: comprimento do tubo.

Assim, o FS é proporcional ao raio do vaso elevado a 4 e inversamente proporcional à viscosidade. Qualquer alteração na pressão de perfusão, na viscosidade e no diâmetro do vaso influenciará o FS⁶.

A implicação prática da equação de Hagen-Poiseuille para o anestesiológico é que o FS no pedículo e no retalho livre pode ser otimizado mantendo uma boa pressão de perfusão, reduzindo a viscosidade e aumentando o diâmetro do vaso (vasodilatação)⁷.

Pressão de perfusão

A tensão arterial é o principal determinante no gradiente de pressão no tecido transplantado. Uma adequada profundidade anestésica e fluidoterapia agressiva são geralmente suficientes. A maioria dos inotrópicos está contraindicada devido aos seus efeitos vasoconstritores. Se necessário, alguns autores recomendam a utilização de dobutamina e pequenas doses de dopamina⁶.

Viscosidade

A hemodiluição isovolêmica melhora o FS ao reduzir a viscosidade, a lesão de reperfusão muscular e ao aumentar o número de capilares patentes, o que reduz a necrose tecidual. Existe uma relação não linear entre viscosidade e hematócrito (Ht) (a viscosidade aumenta muito para Ht superior a 40%). Assim um Ht de cerca de 30% parece ser aquele que oferece o melhor equilíbrio entre viscosidade/capacidade de transporte de O₂. Maiores reduções no hematócrito não acarretam maior vantagem podendo até o benefício ser ultrapassado pela diminuição na capacidade de transporte de O₂:

$$DO_2 = CO (Hb \times \text{sat} \times 1,34) + (PaO_2 \times 0,003)$$

Um hematócrito baixo aumenta ainda o trabalho cardíaco, fato a ter em conta nos doentes com baixa reserva cardíaca⁶.

A viscosidade do sangue é influenciada por muitos outros fatores incluindo o frio, fibrinogênio plasmático e fármacos. O FS também é influenciado pela sequestração plaquetária⁷.

A cirurgia microvascular ativa um processo pró-coagulante. Este favorece a sequestração plaquetária que leva à estagnação do FS e, por conseguinte, a necrose isquêmica (especialmente se a parte distal do retalho se estende para lá do território vascular da sua artéria). O músculo e pele podem tolerar algumas horas de isquemia, mas se expostos à isquemia primária a sua tolerância quando expostos à isquemia secundária (fase tardia de hipoperfusão que começa após o restabelecimento da circulação) é reduzida para metade⁵.

Vasodilatação

O raio do vaso é o fator mais determinante para o FS (quer os que irrigam o retalho quer os do próprio retalho)⁶.

Temperatura

Além da vasoconstrição, a hipotermia também é responsável por um aumento do hematócrito e da viscosidade, pela agregação plaquetária e de glóbulos vermelhos, o que pode reduzir a microcirculação no retalho. Assim o doente deve se manter aquecido na sala operatória, na Unidade de Cuidados pós-operatórios e nas primeiras 24 a 48 horas. Tal pode ser conseguido aumentando a temperatura ambiente e através do uso de aquecedores de ar forçado. O aquecimento ativo deve começar antes do início da anestesia uma vez que o doente rapidamente arrefece após a indução⁶.

Fluidoterapia

A vasoconstrição periférica devido a uma subvalorização das perdas é comum. Quer o local doador quer o local receptor apresentam perdas insensíveis de fluidos e perda de sangue favorecidas também pelo aumento da temperatura. Uma hipovolemia ligeira reduz o tônus vascular simpático e dilata os vasos do retalho. Um aumento de 2 cm H₂O na pressão venosa central (PVC) acima do valor basal pode duplicar o débito cardíaco e produz vasodilatação cutânea e muscular⁶.

Cristaloides

- 10-20 mL.kg⁻¹ (reposição deficit pré-operatório)
- 4-8 mL.kg⁻¹.h⁻¹ para reposição perdas insensíveis perioperatórias

Coloides

- 10-15 mL.kg⁻¹ para hemodiluição
- Para reposição perdas de sangue

Sangue

- Para manter hematócrito \pm 30%

Dextranos

- Muitas vezes administrados no pós-operatório

Anestesia

Alguns estudos sugerem que o isoflurano teria a vantagem sobre os outros halogenados e sobre o propofol de provocar vasodilatação com depressão cardíaca mínima. O propofol inibe a agregação plaquetária o que pode reduzir o risco de trombose (efeito intralipídico da interação plaqueta - eritrócito/aumento da síntese de óxido nítrico pelos leucócitos)⁶. A literatura não refere vantagem de nenhuma técnica.

Vasoespasm

O vasoespasm dos vasos transplantados pode ocorrer após a manipulação cirúrgica ou após lesão da íntima, e pode ocorrer durante ou após a cirurgia. O cirurgião pode utilizar vasodilatadores tópicos – papaverina, verapamil, lidocaína – para reduzir esse fenômeno⁶.

Bloqueio simpático

A utilização de anestésicos locais (epidurais, plexo braquial, intrapleural) no peri e pós-operatório, provoca bloqueio simpático e, portanto, dilata os vasos. Têm surgido preocupações sobre os vasos transplantados, desenergizados simpaticamente, incapazes de dilatar após bloqueio epidural lombar, resultando efeito *steal* reduzindo o FS retalho. Mas desde que a hipotensão pelo bloqueio simpático seja corrigida, o FS no retalho melhora, resultado do aumento de FS na artéria do tecido receptor⁶.

ABORDAGEM ANESTÉSICA

Pré-operatório

Todos os doentes propostos para esta cirurgia devem ser avaliados antes da cirurgia. A idade cronológica só por si não é contraindicação para cirurgia nem um risco para morbidade pós-operatória e “falência” do retalho^{8,9}. Um estado ASA elevado no pré-operatório está associado com maior morbidade pós-operatória^{10,11}. Os doentes com neoplasias da cabeça e pescoço são frequentemente idosos, fumantes, com história de etilismo e portanto com comorbidade associada (cardíaca e pulmonar), algumas vezes associada a deficiente estado nutricional. Estes doentes têm muitas vezes uma anatomia alterada, seja pela neoplasia seja resultado da rádio/ quimioterapia, pelo que é importante antecipar a hipótese de via aérea difícil. A radioterapia prévia aumenta as complicações pós-operatórias da ferida e está associada com falência do retalho se o local receptor foi previamente irradiado^{12,13}.

No pré-operatório é também importante excluir a existência de isquemia cardíaca. A incidência de enfarte agudo do miocárdio perioperatório em um estudo foi de 3,6%. Interessante é o fato de que o retalho se mantém íntegro durante a revascularização coronária emergente¹⁴.

Nos fumadores não há evidência de aumento da “falência” do retalho ou trombose. Há, no entanto, evidência que no retalho TRAM (retalho do *rectus abdominis*) para reconstrução mamária, os fumadores têm maior incidência de necrose cutânea, necrose do local da dor abdominal, hérnias e infecção da ferida¹⁵. O tabagismo é uma contra-indicação para retalho pediculado TRAM de reconstrução mamária devido à grande incidência de complicações¹⁶. Os doentes devem ser aconselhados a parar de fumar pelo menos três semanas antes da cirurgia reduzindo assim a incidência de falência de cirurgia reconstrutiva da cabeça e do pescoço¹⁷.

A diabetes não é uma contraindicação para esta técnica cirúrgica, uma vez que não está associada a aumento da incidência de perda do retalho ou trombose¹². Há autores que referem, no entanto, que a hiperglicemia, aguda e crônica, está associada a extravasamento vascular sendo mais provável a formação de edema dos tecidos¹⁸. Esse edema pode aumentar a pressão extravascular, com efeito, negativo no diâmetro vascular do retalho. Assim a monitoração cuidadosa da glicemia é essencial para minimizar distúrbios metabólicos e otimizar o fluxo sanguíneo do retalho.

A obesidade é um fator de risco para complicações significativas desta cirurgia. Uma análise retrospectiva durante um período de 10 anos envolvendo retalhos TRAM revelou um aumento significativo da incidência de perda do retalho, necrose e hérnia em doentes com IMC > 30¹⁹. Estes doentes têm ainda uma maior incidência de complicações médicas.

O estudo pré-operatório recomendado é hemograma, coagulação, ionograma e função renal, glicemia; RX tórax, ECG. Outros exames (ecocardiograma, provas de função respiratória, gasometria, ou outros) devem ser considerados caso a doença associada o justifique. Todos os doentes devem ser tipados e ter reserva de sangue⁴.

Perioperatório

Os objetivos básicos da anestesia são providenciar uma perfusão adequada do tecido “transplantado”, minimizando qualquer morbidade associada a uma cirurgia /anestesia prolongada⁷.

Os requisitos básicos do retalho microanastomosado são acautelar uma circulação hiperdinâmica e manter a normotermia.

Aquecimento

Intuitivamente faz todo o sentido manter estes doentes normotérmicos com aquecimento ativo de forma a evitar aumento da viscosidade e vasoconstricção. A manutenção da normotermia pode ser difícil com a exposição de grandes áreas e por períodos prolongados, associado à perda de fluidos e sangue. Além disso, a anestesia altera os mecanismos de termoregulação.

Nos anos 1980 alguns trabalhos realizados com animais confirmaram os efeitos deletérios da hipotermia na viscosidade e fluxo quer dos retalhos livres como dos pediculados²⁰. Existem poucos trabalhos sobre os efeitos da hipotermia no fluxo de sangue do retalho em humanos, talvez porque até possa ser pouco ético a sua realização. No entanto há relatos de retalhos que sobreviveram a hipotermia associada ao *bypass* cardíaco¹⁴.

É recomendada a monitoração da temperatura central e periférica e a diferença entre elas (Δt) deve ser idealmente inferior a 1°C. A Δt pode refletir a volemia de um doente⁴.

O aquecimento ativo (aquecedores de soros, manta com ar quente forçado) deve ser iniciado o mais cedo possível e deve cobrir a maior extensão possível. A temperatura da sala deve, se possível, ser aumentada para 22°- 24°C, temperatura que reduz a perda de calor do doente e que não é muito desconfortável para a equipe cirúrgica⁶.

Posicionamento

A preparação pré-cirúrgica e o posicionamento podem ser demorados e durante esta fase de exposição é importante evitar a hipotermia. O posicionamento merece atenção meticulosa para possíveis pontos de pressão de forma a evitar problemas como neuropatias (lesão de nervos periféricos) e úlceras de pressão. As almofadas de gel são particularmente úteis para as zonas de maior risco. A posição pode ser reajustável várias vezes durante a cirurgia, necessitando de uma reavaliação das zonas de pressão⁸. Os olhos devem ser protegidos para reduzir a incidência de úlceras de córnea e ressequimento da mesma.

A profilaxia dos fenômenos tromboembólicos deve ser realizada em todos os doentes (heparina de baixo peso molecular pré-operatória). É recomendável a utilização de meias de compressão pneumática, e alguns autores recomendam mesmo a mobilização passiva regular dos membros várias vezes durante a cirurgia⁴.

Acessos e monitoração

Porque durante a cirurgia pode haver grandes mobilizações de fluidos é essencial a cateterização de bons acessos (grande calibre) venosos. A sua localização deve ser previamente discutida com cirurgião uma vez que pode influenciar o local da colheita.

Além da monitoração básica, nestes doentes se recomenda monitoração invasiva da pressão arterial (PA) (sempre se retalho livre). Esta permite não só a monitoração precisa e contínua da PA, como também gasometrias seriadas e estimativas de hematócrito.

A monitoração da PVC reflete as pressões de enchimento cardíaco e pode ser utilizada para manipular o débito cardíaco. É útil caso haja previsão de grande perda de sangue ou se o doente tem maus acessos periféricos, mas não é recomendado por rotina. Além disso, na cirurgia da cabeça e pescoço

o acesso direto a veias centrais pode ser difícil ou mesmo impossível⁷.

A monitoração da temperatura central (através de sonda nasofaríngea ou retal/vesical) é essencial quando se faz aquecimento ativo. A temperatura periférica deve também ser medida uma vez que uma queda da temperatura cutânea pode refletir hipovolemia e vasoconstrição. Uma diferença inferior a 2°C entre temperatura central e periférica indica um doente aquecido e bem preenchido⁶.

O débito urinário é outro indicador do preenchimento vascular. A colocação de sonda permite não só a sua monitoração como também evitar a distensão vesical. Um débito de 1-2 mL.kg⁻¹ deve ser mantido no peri e pós-operatório através de uma adequada fluidoterapia. Os diuréticos são de evitar, uma vez que a depleção de volume compromete o sucesso do retalho⁶.

Deve ser colocada sonda gástrica de forma a reduzir a distensão gástrica e assim as náuseas e vômitos pós-operatórios.

A técnica

Se apropriado, pode ser realizado bloqueio regional, de preferência para a colheita do retalho, para aproveitamento das vantagens do bloqueio simpático⁶. Pode ser utilizada uma técnica balanceada, com adequado suplemento analgésico para reduzir a resposta de stress e liberação de catecolaminas. A utilização de óxido nítrico deve ser evitada, nomeadamente nas cirurgias longas (que é o habitual) porque está associado à distensão gástrica e por sua vez a náuseas e vômitos pós-operatórios. Além disso, parece haver maior risco de isquemia cardíaca pós-operatória^{21,22}. O sevoflurano e desflurano são possíveis escolhas dada a sua estabilidade cardiovascular associada ao rápido acordar após cirurgias longas. Os efeitos dos diferentes anestésicos voláteis no fluxo sanguíneo dos retalhos livres não são ainda devidamente conhecidos⁵. Ainda se sabe pouco acerca de como os agentes anestésicos afetam os parâmetros microvasculares relacionados com a distribuição dos fluidos²³. Tem vindo a ser demonstrado que o sevoflurano quando comparado com os anestésicos intravenosos, como o propofol, poderá ter efeitos benéficos na microcirculação diminuindo o extravasamento do plasma para o espaço intersticial e assim diminuindo o edema²⁴. Há autores que referem ainda que poderá ter um efeito protetor das células endoteliais contra a lesão de isquemia-reperfusão²⁵. O uso de remifentanil providencia adequada analgesia perioperatória, rápido controlo da tensão arterial, vasodilatação, e diminui a necessidade de relaxante muscular permitindo condições perioperatórias excelentes na cirurgia microvascular². A utilização de relaxantes pode ser necessária por razões cirúrgicas, por exemplo para reduzir a contração muscular durante a disseção do pedículo vascular. A utilização de anestesia intravenosa (TIVA – *total intravenous anesthesia*) com propofol e remifentanil é outra técnica também popular⁷. São necessários mais estudos

comparativos entre a anestesia inalatória ou intravenosa na cirurgia microvascular ².

O doente deve ser ventilado para normocapnia ⁶. A hipocapnia aumenta a resistência vascular periférica e diminui o débito cardíaco, enquanto a hipercapnia causa estimulação simpática e reduz a deformidade eritrocitária. A hiperoxia causa vasoconstrição ^{26,27}. O aumento da PaO₂ é acompanhado por uma diminuição da perfusão dos tecidos como consequência da vasoconstrição causando ainda má distribuição da perfusão da microcirculação ²⁸. Se o cirurgião utiliza o microscópio para preparação da anastomose no tórax ou abdômen o volume corrente deve ser reduzido para minimizar os movimentos. A frequência respiratória deve ser aumentada para manter o volume minuto.

Durante a dissecação inicial especialmente em cirurgia de tumores malignos extensos com dissecação ganglionar ou em retalhos musculocutâneos livres de grandes dimensões, está muitas vezes indicada hipotensão controlada ².

Quando o retalho é reperfundido, o doente deve estar normotérmico, bem preenchido e simpaticamente bloqueado com alto débito cardíaco ⁶.

Fluidoterapia

Para a manutenção de uma adequada pressão de perfusão do retalho “transplantado” é necessária uma circulação hiperdinâmica, com elevado débito cardíaco e pressão de pulso e vasodilatação periférica. Uma adequada tensão arterial com vasodilatação promove uma boa perfusão do retalho ao aumentar o fluxo sangue regional, melhorando a patência microvascular e mantendo a “fluidez” do sangue na microcirculação. Ao aumentar as pressões de enchimento cardíaco aumentamos o débito cardíaco e conseguimos vasodilatação cutânea e muscular ⁴.

Quer a hemodiluição normovolêmica quer a hipervolêmica demonstraram experimental e clinicamente melhorar a hipótese de sucesso (sobrevida) de tecidos com circulação comprometida. A maior parte dos doentes tolera quebras de hematócrito para 18-20%, ainda que a entrega de O₂ aos tecidos seja provavelmente ótima para hematócrito de 30%. Por outro lado um hematócrito demasiado baixo está associado a aumento tempo de hemorragia. Ainda que a medição da PVC não dê uma informação acurada da circulação periférica, é recomendada PVC “alvo” de 3-5 cm H₂O acima do valor base. Mais importante que um valor em si é a tendência da PVC, devendo ser também consideradas outras informações relevantes como o débito urinário e Δt (diferença entre temperatura central e periférica) ⁴.

Tradicionalmente a hemodiluição hipervolêmica tem sido utilizada durante a anestesia para este tipo de cirurgia ²⁹. Ainda que teoricamente atrativa, devido à redução consequente da viscosidade, não existe evidência clínica que esta seja benéfica. Os retalhos livres estão sujeitos a edema intersticial, dado não terem drenagem linfática, e, portanto, a administração excessiva de fluidos pode ser deletéria ⁷. Por outro lado, doentes com cardiopatia isquêmica documentada ou

disfunção ventricular podem não tolerar uma sobrecarga de volume e é provavelmente preferível realizar uma hemodiluição normovolemica. A administração de fluidos deve ser cautelosa e guiada pela monitoração dos sinais de isquemia e hipoperfusão (ex. depressão do segmento ST, redução do débito urinário, aumento do lactato sérico, aumento de Δt). Talvez os doentes com doença cardíaca significativa fiquem melhor “servidos” com uma cirurgia menos ambiciosa, ainda que esteticamente menos satisfatória. A falência do ventrículo esquerdo resulta em insucesso do retalho ⁴.

A manutenção de uma adequada pressão arterial média e débito cardíaco são cruciais. A combinação de cristaloides e coloides é geralmente adequada, guiada pelo débito urinário de pelo menos 0,5 mL.kg⁻¹.h⁻¹ ⁷.

Parece prudente limitar uso de cristaloides apenas para a reposição das necessidades de manutenção ⁷ tendo em atenção que o uso excessivo destes pode causar edema do retalho.

Os coloides sintéticos têm a vantagem de estarem rapidamente disponíveis, serem estáveis, relativamente baratos e sem risco de transmissão de doenças infecciosas.

As gelatinas têm uma semivida curta e podem predispor a hipovolemia pós-operatória.

Os dextranos se mostraram mais eficazes como substitutos plasmáticos do que as gelatinas ou grandes volumes de cristaloides, e parece que apresentam efeitos benéficos na microcirculação. Os seus efeitos antitrombóticos através da redução da adesão plaquetária e depressão da atividade do fator VIII, representa uma vantagem em termos de trombo profilaxia, mas limita a quantidade administrada durante uma perda maior de sangue ⁴. Além disso, clinicamente ainda não foi demonstrada o benefício em termos de sobrevida do retalho ³⁰.

Os hidroxietilamidos têm características que podem ser benéficas para a cirurgia microvascular. São bons expansores plasmáticos, têm uma baixa incidência de reações anafiláticas e podem reduzir lesão de reperfusão e hiperpermeabilidade após isquemia temporária. As suas desvantagens incluem um prolongamento do tempo de hemorragia (se utilizados em grandes quantidades) e elevada incidência de prurido pós-operatório.

As soluções salinas hipertônicas têm sido objeto de algum interesse recente ⁴. Além de serem expansores plasmáticos, apresentam benefícios cardiovasculares (aumentam contratilidade miocárdica, diminuem a pós-carga e aumentam a pré-carga). Desencadeiam um elevado gradiente osmótico transcapilar, o que força o fluido para fora das células microvasculares endoteliais e dos glóbulos vermelhos, levando a vasodilatação arteriolar, reabertura de capilares ocluídos e redução da lesão de reperfusão. A sua duração de ação é 15-20 minutos, mas pode ser prolongada até 30-60 min adicionando um coloide. Outras desvantagens são hipernatremia, hipocaliemia e hipovolemia intracelular, ainda que estas não parecem ser clinicamente problemáticas.

A perda de sangue pode ser considerável durante as cirurgias extensas e demoradas. Uma política de transfusão “liberal” está associada a maior morbimortalidade ³¹. É reco-

mendada a transfusão de sangue se a hemoglobina cai para valores inferiores a 7-8 g.dL⁻¹ 4,8. Esta técnica cirúrgica foi realizada com sucesso em doentes testemunhas de Jeová sem aumento do número de complicações 32. Se hemorragia significativa pode ser necessário administração de plaquetas e fatores da coagulação 4.

Controle tensional /agentes vasoativos

Como já referido, durante a fase de dissecação é recomendada hipotensão controlada para melhorar as condições cirúrgicas e reduzir as perdas de sangue. Outras medidas incluem o posicionamento para melhorar a drenagem venosa ou a infiltração com anestésico local. A tensão arterial pode ser controlada de inúmeras formas, nomeadamente com combinações flexíveis e rapidamente reversíveis (ex: TIVA com propofol e remifentanil). Inúmeros agentes vasoativos foram investigados para determinar o seu efeito nos retalhos (quer pediculados quer livres) e para melhorar o seu sucesso. Os retalhos pediculados mantêm inervação intacta enquanto os livres são desnervados e é, portanto, difícil prever o efeito destes fármacos nestes últimos em particular 7.

Os vasodilatadores são teoricamente atrativos, mas a redução da pressão arterial média (PAM) parece ultrapassar os benefícios do aumento do diâmetro do vaso. Estudos animais realizados com nitroprussiato de sódio revelaram redução acentuada da PAM e do FS no retalho e pode causar vasoconstrição reflexa ao ser interrompida a perfusão 33. A milrinona endovenosa foi investigada em retalhos livres em humanos, mas não houve alteração significativa do *outcome* 34. A aplicação tópica de vasodilatadores como o verapamil, nicardipina, papaverina, lidocaína e PGE1 são por vezes usadas pelo cirurgião, e alguns dados animais e humanos sugerem que estes agentes podem ajudar na prevenção do vasoespasmo 35,36.

Os β-bloqueadores podem causar vasoconstrição periférica e portanto a sua utilização (nomeadamente aproveitando o seu potencial benefício cardíaco) deve ter em conta o risco/benefício 7.

As catecolaminas são geralmente evitadas, apesar da pouca evidência existente que administradas sistemicamente tenham efeito adverso no FS do retalho. A hipotensão é geralmente secundária às perdas ou à vasodilatação e deve ser tratada com fluidoterapia.

As experiências animais sugerem que o efeito dos vasopressores é diferente nos retalhos pediculados e nos livres. A fenilefrina, predominantemente vasoconstritora, aumenta a PAM sem alterações significativas no FS dos retalhos livres em porcos normovolémicos, mas com aumento significativo em porcos hipotensos e com vasodilatação por bloqueio epidural 33,37. Nos retalhos pediculados a fenilefrina diminui o FS enquanto a adrenalina em pequenas doses (no mesmo estudo) produz aumento significativo no FS 38. Portanto, a fenilefrina deve ser evitada se possível nos retalhos pediculados 7.

Estudos com dobutamina e dopamina nos retalhos pediculados utilizados para reconstrução mamária demonstraram aumento do FS no primeiro caso e ausência de alteração no segundo 39. A utilização de dobutamina aumenta o débito cardíaco com vasodilatação sistêmica e, portanto, a sua utilização só deve ser considerada em combinação com bom preenchimento intravenoso. Deve também ser tido em conta que a vasodilatação cutânea associada vai levar a maior perda de calor.

Coagulação e trombólise

Em um grande estudo para cirurgia com retalho livre a administração de heparina subcutânea esteve associada à melhoria significativa da sobrevida do retalho 12. No entanto anticoagulação com heparina endovenosa perioperatória não demonstrou vantagem clínica 40. A aspirina parece ser tão eficaz como heparina subcutânea na cirurgia de retalho livre 41. O clopidogrel diminui a trombose microvascular no rato, mas ainda não foi utilizado em grande número na prática clínica 42. Os agentes trombolíticos (como a estreptoquinase e uroquinase) são administrados diretamente nos vasos trombosados pelo cirurgião 43.

A administração de heparina endovenosa (2.500-5.000U) antes da colheita do retalho não é consensual. O lúmen dos vasos é habitualmente irrigado com soro heparinizado (5.000U: 500 mL SF). Pequenas doses de heparina não parecem aumentar o risco de hematoma e hemorragia pós-operatória 1.

Outros fármacos

A profilaxia antibiótica deve ser iniciada antes da cirurgia.

A utilização de antieméticos deve ser ponderada, nomeadamente em cirurgia de cabeça e pescoço. A dexametasona apresenta a vantagem adicional de ser antiemética.

Pós-operatório

A maioria dos doentes pode ser extubado no fim da cirurgia apesar da longa duração da mesma. Nos casos de situações tumorais da cabeça e pescoço, onde o edema pode ser um problemático, pode ser ponderado um período de ventilação eletiva pós-operatória. Nestes casos deve ser pesado o risco da diminuição da tensão arterial e por sua vez a perfusão do retalho secundária à sedação.

O acordar e a extubação pode ser um desafio, mesmo para anestesiológicos mais experientes. É desejável ter um doente acordado e colaborativo, mas é também importante evitar grandes variações tensionais, associadas a tosse e agitação. Isto é particularmente importante em cirurgia de cabeça e pescoço e é vital acautelar uma ótima analgesia antes da descontinuação da anestesia 7.

Técnicas utilizadas para reduzir o risco de grandes alterações da PA na extubação

- Permitir que o doente acorde gradualmente e entre em ventilação espontânea com *cuff* desinsuflado.
- Mudar de tubo endotraqueal para máscara laríngea antes da reversão do bloqueio neuromuscular.
- Lidocaína (0,5 mg.kg⁻¹) intravenosa (reduz tosse)
- Pequenos bólus titulados de β- bloqueadores (ex. esmolol)

O recobro deve ser indolor. A analgesia deve ser mantida no pós-operatório e deve ser multimodal. Os AINE'S, se possível, devem ser evitados na fase precoce perioperatória dado o risco de hemorragia e formação de hematoma. A anestesia regional, nomeadamente para o local da dor, pode ser benéfica. Quando são prescritos opiodes, deve ser associado um antiemético profilático ⁴.

É essencial que todas as medidas tomadas para assegurar uma adequada pressão de perfusão durante a cirurgia tenham continuidade no pós-operatório, e, portanto, os cuidados e vigilância devem ser mantidos em unidades preparadas para tal.

Os doentes devem ser mantidos normotérmicos. O tremor pós-operatório deve ser evitado e prontamente tratado uma vez que mais do que duplica o consumo de O₂, aumenta as catecolaminas circulantes e causa vasoconstrição periférica. Também foi demonstrado que causa uma redução marcada no FS do retalho. Para o seu tratamento deve ser efetuado aquecimento externo associado a pequenas doses endovenosas de meperidina (10-20 mg). Recentemente um estudo com o tramadol demonstrou que este pode ser ainda mais eficaz.⁴⁴ Outros fármacos como a clorpromazina (2,5-5 mg) ou clonidina (100-150 µg) também sido utilizados. Ainda assim o FS no retalho pode demorar cerca de uma hora a regressar ao normal.

A monitoração da pressão arterial deve ser apertada e a hipovolemia deve ser tratada. A fluidoterapia deve permitir débito urinário de 0,5-1 mL.kg.⁻¹.h⁻¹. Os vasopressores geralmente não são necessários, no entanto nos doentes sedados e ventilados podem ser necessários para manter PAM adequada ⁷.

Não existe consenso sobre o regime recomendado para a anticoagulação no pós-operatório. A aspirina e a heparina de baixo peso molecular parecem ser uma escolha adequada como agentes anticoagulantes no pós-operatório de cirurgia de reconstrução da cabeça e pescoço com retalho livre ⁴¹.

A taxa de insucesso é de cerca de 4% com uma taxa de reexploração de cerca de 10% ¹². Um estudo retrospectivo de 1.142 retalhos livres teve uma taxa de reexploração de 9.9% com 82% destes apresentando compromisso circulatório nas primeiras 24 horas ⁴⁵. As causas mais frequentes são anastomose cirúrgica inadequada, trombose arterial e espasmo e insuficiente drenagem venosa. Outras causas incluem edema devido à hemodiluição excessiva, trauma na manipulação (como por exemplo, instalação de bandagens) e tempo de isquemia prolongado ⁷.

A monitoração clínica do retalho (coloração, retorno capilar, temperatura) tem valor limitado. O Doppler laser com fluxometria é provavelmente o melhor método disponível para monitoração não invasiva do retalho ⁴⁶. Apesar do desenvolvimento de equipamento sofisticado para monitoração do retalho, as decisões sobre o seu "bem-estar" são habitualmente baseadas em observações clínicas simples. Um retalho pálido e frio geralmente indica trombose arterial enquanto um retalho congestionado geralmente indica obstrução venosa. Nos dois casos é necessária uma reexploração urgente, uma vez que se esta for precoce permite "recuperar" o retalho em 75% dos casos.

Cuidados pós-operatórios ⁴

- Normotermia (Δt < 1°C)
- Circulação hiperdinâmica - débito cardíaco elevado e resistência vascular sistêmica baixa
- Pressão arterial sistólica normal (> 100 mm Hg)
- Hematócrito 30% (monitoração de 6-6 h nas 1^{as} 24h)
- Débito urinário > 1mL.kg⁻¹.h⁻¹
- SpO₂ > 94% (O₂ nas 1^{as} 24 h)
- Analgesia eficaz
- Monitoração periódica do retalho e monitoração contínua do fluxo sangue retalho (Doppler)

CONCLUSÃO

A anestesia para cirurgia com retalhos microvasculares é um desafio. O papel do anestesiológico inclui a otimização das condições fisiológicas para a sobrevida do retalho sem aumentar a morbidade não cirúrgica. Uma comunicação cuidadosa e o conhecimento dos passos e da fisiopatologia são necessários para assegurar uma evolução favorável.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

1. Nahabedian M – Flaps, free tissue transfer. Medscape eMedicine, 2008.
2. Hagau N, Longrois D – Anesthesia for free vascularised tissue transfer. Microsurgery, 2009;29:161-167.
3. Hidalgo DA, Jones CS – The role of emergent exploration in free tissue transfer. A review of 150 consecutive cases. Plast Reconstr Surg, 1990;86:492-499.
4. Adams J, Charlton P – Anesthesia for microvascular free tissue transfer. Br J Anaesth (CEPD Reviews), 2003;3:33-37.
5. Sigurdsson GH, Thomson D – Anesthesia and microvascular surgery: Clinical practice and research. Eur J Anaesthesiol, 1995;12:101-122.
6. Quinlan J – Anaesthesia for reconstructive surgery. Anaesth Intensive Care, 2006;7: 31-35.
7. Pushparaj S, Boyce H, Chisholm D – Curr Anaesth Crit Care, 2009;20:18-21.
8. Malata CM, Cooter RD, Batchelor AG et al – Microvascular free-tissue transfers in elderly patients: the Leeds experience. Plast Reconstr Surg, 1996;98:1234-1241.
9. Ozkan O, Ozgentas HE, Islamoglu K et al – Experiences with microsurgical tissue transfers in elderly patients. Microsurgery, 2005;25:390-395.

10. Serletti JM, Higgins JP, Moran S et al – Factors affecting outcome in free tissue transfer in the elderly. *Plast Reconstr Surg*, 2000;106:66-70.
11. Coskunfirat OK, Chen HC, Spanio S et al – The safety of microvascular free tissue transfer in the elderly population. *Plast Reconstr Surg*, 2005;115:771-775.
12. Khouri R, Cooley BC, Kunselman AR et al – A prospective study of microvascular free flap surgery and outcome. *Plast Reconstr Surg*, 1998;102:711-721.
13. Klug C, Berzaczy D, Reinbacher H et al – Influence of previous radiotherapy on free tissue transfer in the head and neck region: evaluation of 455 cases. *Laryngoscope*, 2006;116:1162-1167.
14. Chiang S, Cohen B, Blackwell K – Myocardial infarction after microvascular head and neck reconstruction. *Laryngoscope*, 2002;112:1849-1852.
15. Chang DW, Reece GP, Wang B et al – Effect of smoking on complications in patients undergoing free TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, 2000;105:2374-2380.
16. Spear SL, Ducic I, Cuoco F et al – The effect of smoking on flap and donor site complications in pedicled TRAM breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, 2005;116:1873-1880.
17. Kuri M, Nakagawa M, Tanaka H et al – Determination of the duration of perioperative smoking cessation to improve wound healing after head and neck surgery. *Anesthesiology*, 2005;102:892-896.
18. Scalia R, Gong Y, Berzins B et al – Hyperglycemia is a major determinant of albumin permeability in diabetic microcirculation. The role of I-Ca²⁺. *Diabetes*, 2007;56:1842-1849.
19. Chang DW, Wang B, Robb GL et al – Effect of obesity on flap and donor-site complications in free transverse rectus abdominis myocutaneous flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*, 2000;105:1640-1648.
20. Awwad AM, White RJ, Webster MH et al – The effect of temperature on blood flow in island and free skin flaps: an experimental study. *Br J Plast Surg*, 1983;36:373-382.
21. Myles PS, Leslie K, Chan MT et al – Avoidance of nitrous oxide for patients undergoing major surgery: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*, 2007;107:221-231.
22. Myles PS, Chan MT, Leslie K et al – Effect of nitrous oxide on plasma homocysteine and folate in patients undergoing major surgery. *Br J Anaesth*, 2008;100:780-786.
23. Hahn RG – Microvascular changes and anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2002;46:479-480.
24. Bruegger D, Bauer A, Finsterer U et al – Microvascular changes during anesthesia: Sevoflurane compared with propofol. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2002;46:481-487.
25. Lucchinetti E, Ambrosio S, Aguirre J et al – Sevoflurane inhalation at sedative concentrations provides endothelial protection against ischemia-reperfusion injury in humans. *Anesthesiology* 2007;106:262-268.
26. Bertuglia S, Colantuoni A, Coppini G et al – Hypoxia- or hyperoxia-induced changes in arteriolar vasomotion in skeletal muscle microcirculation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 1991;260:H362-H372.
27. Messina EJ, Sun D, Koller A et al – Increases in oxygen tension evoke arteriolar constriction by inhibiting endothelial prostaglandin synthesis. *Microvasc Res*, 1994;48:151-160.
28. Tsai AG, Cabrales P, Winslow RM et al – Microvascular oxygen distribution in awake hamster window chamber model during hyperoxia. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2003;285:H1537- H1545.
29. Sigurdsson GH – Perioperative fluid management in microvascular surgery. *J Reconstr Microsurg*, 1995;11:57-65.
30. Pohlenz P, Blessmann M, Heiland M et al – Postoperative complications in 202 cases of microvascular head and neck reconstruction. *J Craniomaxillofac Surg*, 2007;35:311-315.
31. Hébert PC, Wells G, Blajchman MA et al – A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *Transfusion Requirements in Critical Care Canadian Critical Care Trials*. *N Engl J Med*, 1999;11;340:409-417.
32. Skoner JM, Wax MK – Microvascular free-tissue transfer for head and neck reconstruction in Jehovah's Witness patients. *Head Neck*, 2008;30:455-460.
33. Banic A, Krejci V, Erni D et al – Effects of sodium nitroprusside and phenylephrine on blood flow in free musculocutaneous flaps during general anesthesia. *Anesthesiology*, 1999;90:147-155.
34. Jones SJ, Scott DA, Watson R et al – Millrinone does not improve free flap survival in microvascular surgery. *Anaesth Intensive Care*, 2007;35:720-725.
35. Weinzeig N, Lukash F – Topical and systemic calcium channel blockers in the prevention and treatment of microvascular spasm in a rat epigastric island skin flap model. *J Ann Plast Surg*, 1999;42:320-326.
36. Rodríguez Vegas JM, Ruiz Alonso ME, Tera'n Saavedra PP – PGE-1 in replantation and free tissue transfer: early preliminary experience. *Microsurgery*, 2007;27:395-397.
37. Banic A, Krejci V, Erni D et al – Effects of extradural anesthesia on microcirculatory blood flow in free latissimus dorsi musculocutaneous flaps in pigs. *Plast Reconstr Surg*, 1997;100:945-955.
38. Massey MF, Gupta DK – The effects of systemic phenylephrine and epinephrine on pedicle artery and microvascular perfusion in a pig model of myoadipocutaneous rotational flaps. *Plast Reconstr Surg*, 2007;120:1289-1299.
39. Suominen S, Svartling N, Silvasti M et al – The effect of intravenous dopamine and dobutamine on blood circulation during amicrovascular TRAM flap operation. *Ann Plast Surg*, 2004;53:425-431.
40. Chen CM, Ashjian P, Disa JJ et al – Is the use of intraoperative heparin safe? *Plast Reconstr Surg*, 2008;121:49e-53e.
41. Chien W, Varvares MA, Hadlock T et al – Effects of aspirin and low-dose heparin in head and neck reconstruction using microvascular free flaps. *Laryngoscope*, 2005;115:973-976.
42. Moore MG, Deschler DG – Clopidogrel (Plavix) reduces the rate of thrombosis in the rat tuck model for microvascular anastomosis. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007;136:573-576.
43. Panchapakesan V, Addison P, Beausang E et al – Role of thrombolysis in free-flap salvage. *J Reconstr Microsurg*, 2003;19:523-530.
44. Bhatnagar S, Saxena A, Kannan TR et al – Tramadol for postoperative shivering: a double-blind comparison with pethidine. *Anaesth Intensive Care*, 2001;29:149-154.
45. Chen KT, Mardini S, Chuang DC et al – Timing of presentation of the first signs of vascular compromise dictates the salvage outcome of free flap transfers. *Plast Reconstr Surg*, 2007;120:187-195.
46. Rosenberg JJ, Fornage BD, Chevray PM – Monitoring buried free flaps: limitations of the implantable Doppler and use of color duplex sonography as a confirmatory test. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:109-113.

Resumen: Pereira CMB, Figueiredo MEL, Carvalho R, Catre D, Assunción JP – Anestesia y Colgajos Microvascularizados.

Justificativa y objetivos: La cirugía reconstructiva de la cabeza y cuello representa un gran reto frente a la necesidad de conseguir un buen resultado estético y funcional. La anestesia puede ser un factor importante y determinante en el éxito de la técnica por su rol en la estabilidad hemodinámica y en el flujo de sangre regional. Por otro lado, la anestesia regional, las variaciones en el volumen sanguíneo y el uso de fármacos vasoactivos pueden también influir en el flujo de sangre en el colgajo. Por eso, y a causa de la falta de recomendaciones con base en las evidencias, la técnica anestésica de esos procedimientos se basa, en la mayoría de los casos, en las consideraciones patofisiológicas. El objetivo de este artículo, es analizar nuevamente los aspectos relevantes en lo concerniente a la práctica anestésica de esos casos.

Contenido: Importancia del tipo de colgajo, consideraciones fisiológicas y abordaje anestésico.

Conclusiones: El rol del anestesiólogo dentro de la cirugía con colgajos microvasculares, incluye la optimización de las condiciones fisiológicas para la sobrevida del colgajo sin aumentar la morbilidad no quirúrgica.

Descriptores: ANESTESIA; CIRUGÍA, Vascular; Colgajos Quirúrgicos.