



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Cirurgia II

Reconstrução Esofágica – Revisão teórica a propósito de três casos clínicos

Andreia Sofia Viseu Matias

JULHO'2020



FACULDADE DE
MEDICINA
LISBOA

TRABALHO FINAL

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

Clínica Universitária de Cirurgia II

Reconstrução Esofágica – Revisão teórica a propósito de três casos clínicos

Andreia Sofia Viseu Matias

Orientado por:

Dr. José Paulo da Costa Freire

JULHO'2020

Resumo

Na reconstrução esofágica, em primeiro lugar, recorre-se à criação de um conduto a partir do estômago, contudo esta, nem sempre, é uma opção viável. A segunda opção mais utilizada é um segmento pediculado de cólon. No entanto, devido às características do cólon, esta reconstrução acarreta maior morbidade e mortalidade, estando frequentemente associada a um maior número de deiscências anastomóticas e redundância do interposto cólico. Com o desenvolvimento da cirurgia microvascular, tem-se vindo a utilizar um segmento de jejuno pediculado complementado por uma anastomose microvascular. Esta cirurgia está associada a uma maior complexidade técnica, implicando um maior tempo operatório. Contudo, a menor frequência de patologia intrínseca do jejuno, a sua disponibilidade e manutenção do peristaltismo apresentam-se como vantagens na sua utilização. Quer por falência da reconstrução esofágica ou cirurgias abdominais prévias, pode não ser possível fazer a reconstrução com segmentos do trato gastrointestinal. Nestes casos, está descrita a utilização de retalhos cutâneos ou miocutâneos, os quais apresentam uma maior tolerância à isquemia e menor complexidade cirúrgica. Contudo, não possuem peristaltismo, estando associados a um maior grau de deiscências e estenoses. Após as reconstruções, a diminuição da perfusão condiciona complicações isquémicas que podem pôr em causa a viabilidade do segmento. Assim, tem vindo a ser utilizada a angiografia de verde de indocianina no intraoperatório, com o objetivo de avaliar o suprimento sanguíneo do órgão utilizado e otimizar a anastomose. Neste trabalho, é feita uma revisão da literatura sobre as opções para a reconstrução do esófago, e são apresentados três casos clínicos em que as reconstruções esofágicas necessárias seriam complexas.

Palavras-chave: reconstrução esofágica, interposto cólico, interposto jejunal, retalhos cutâneos, verde de indocianina

“O trabalho final exprime a opinião do autor e não da FML.”

Abstract

The first line of esophageal reconstruction is a gastric pull-up. When the stomach is not available, a pedicled colon flap could be used. This option is associated with some morbidity and mortality, as well as anastomotic leakage and colon redundancy. Recent advances in microvascular surgery allowed the use of a supercharged microvascular jejunal flap. However, this is a more technical complex surgery with a longer operating time. The jejunum has less intrinsic pathology, is readily available and this conduit may maintain the peristalsis. When previous attempts of esophageal reconstruction had failed or there is a history of abdominal surgery, these gastrointestinal conduits may not be an option. In these cases, it has been described the use of a skin flap or a myocutaneous flap. These flaps are more tolerable to ischemia and the surgery is less complex. However, they don't have any peristaltic movement and anastomotic leakage and stenosis are frequent complications. The perfusion impairment of the anastomotic sites can cause the loss of the conduit. To prevent ischemic complications, the indocyanine green angiography has been used intraoperatively. This technique allows the assessment of organ perfusion and optimization of the anastomotic site. This work presents a literature review about esophageal reconstruction techniques and three esophageal reconstruction clinical cases.

Keywords: esophageal reconstruction, colonic conduit, jejunal flap, skin flap, indocyanine green

Índice

Índice de Figuras	6
Introdução	7
Revisão da Literatura	8
<i>Reconstrução com Interposto Gástrico</i>	8
<i>Reconstrução com Interposto Cólico</i>	9
<i>Reconstrução com Interposto Jejunal</i>	11
<i>Reconstrução com Retalhos Miocutâneos</i>	13
<i>Avaliação da perfusão: o papel do verde de indocianina</i>	14
<i>Qualidade de vida a longo prazo</i>	15
Caso Clínico 1	17
Caso Clínico 2	18
Caso Clínico 3	19
Discussão	21
Conclusão	23
Referências	24

Índice de Figuras

Figura 1 - Cirurgia de reconstrução esofágica.....	17
Figura 2 - Doente após a realização da anastomose do retalho ao esófago cervical	18

Introdução

A reconstrução da continuidade gastrointestinal é um fator importante na qualidade de vida após uma esofagectomia total. Idealmente, a substituição desde o esôfago cervical até ao abdômen requereria um retalho com o comprimento suficiente e um pedículo vascular que permitisse a perfusão adequada deste todo, prevenindo assim a deiscência anastomótica. Para além disso, deveria também ter mobilidade intrínseca de modo a facilitar a progressão do bolo alimentar e minimizar o refluxo^[1].

Historicamente, a primeira linha de reconstrução esofágica é a realização de uma transposição cervical de tubo gástrico. Contudo, quando o estômago não está disponível para essa reconstrução, como, por exemplo, em casos de patologia gástrica ou gastrectomia prévia, o método de segunda linha é a interposição de cólon^[2]. O cólon pode, também ele, estar inviável devido a cirurgia prévia ou doenças intrínsecas, como divertículos, pólipos ou cancro^[3].

Nestes casos, uma alternativa poderá ser a interposição de um retalho de jejuno pediculado com uma anastomose microvascular. Longmire^[4] foi o primeiro a descrever esta técnica em 1946, tendo sido demonstrada em 1956 por Androsov.^[5] Apesar disto, devido à sua complexidade técnica, esta opção tem sido, maioritariamente, utilizada para reconstruções de esôfago parciais. Recentemente, com o aperfeiçoamento da cirurgia microvascular, tem-se reconsiderado a reconstrução total do esôfago através da interposição de um retalho de jejuno pediculado com uma anastomose microvascular aos vasos torácicos ou cervicais^[3].

Ainda assim, poderá não ser possível recorrer a órgãos do trato gastrointestinal para realizar a reconstrução, quer devido à sua utilização prévia ou a outras cirurgias abdominais. Deste modo, está descrita a utilização de retalhos cutâneos ou miocutâneos. Estes estão associados a uma maior tolerância à isquemia^[6] e menor complexidade cirúrgica, podendo não serem necessárias anastomoses microvasculares.^[7] Contudo, apresentam algum grau de refluxo, bem como uma maior incidência de deiscências e estenoses.^[6]

Assim, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão da literatura sobre as opções de reconstrução esofágica, e apresentar três casos clínicos de possíveis candidatos a uma reconstrução esofágica complexa.

Revisão da Literatura

Reconstrução com Interposto Gástrico

Após uma esofagectomia, a utilização do estômago, para a reconstrução do trato gastrointestinal, é a técnica mais utilizada. A sua primeira descrição foi feita por *Beck e Carrel* em 1905,^[8] tendo sido, desde então, aplicados vários métodos de formação do tubo gástrico e da anastomose esófago-gástrica. Esta cirurgia consiste na formação de um tubo gástrico, a partir da grande curvatura do estômago, o qual é transposto, através do mediastino, e anastomosado com o remanescente esofágico. As artérias gástrica direita, gastroepiloica direita e arcada gastroepiloica, são preservados para fornecer o suprimento vascular.^[9]

Como vantagens desta técnica, destacam-se o adequado suprimento sanguíneo, a necessidade de uma única anastomose^[1] e o comprimento suficiente do estômago para a reconstrução. Contudo, nos casos em que seja necessário a reconstrução desde a hipofaringe, este pode não atingir o comprimento suficiente.^[3]

Apesar da facilidade técnica da reconstrução, frequentemente, é associada a refluxo e regurgitações posicionais. Os doentes, com anastomose esófago-gástrica intratorácica, podem desenvolver alterações na mucosa residual do esófago, podendo evoluir para displasia ou alterações malignas, implicando terapêutica adicional.^[3]

Esse refluxo, e a possibilidade de se utilizar um campo que foi irradiado previamente, em casos neoplásicos, contribuem para complicações pós-operatórias nomeadamente estenose e deiscência da anastomose.^[2]

As quatro principais complicações, a envolver a anastomose esófago-gástrica e a porção gástrica utilizada, são a deiscência e estenose anastomóticas, a isquemia e a necrose do segmento reconstruído.^[10]

A deiscência anastomótica ocorre em 5-25% das reconstruções e está associada a inúmeras complicações, nomeadamente, mediastinite, sépsis, síndrome respiratória aguda grave e morte.^[9] A necrose gástrica é considerada a complicação mais grave e com elevada mortalidade. A endoscopia digestiva alta e a Tomografia Computadorizada (TC) do tórax, com contrastes oral e endovenoso, são os exames “gold-standard” para o diagnóstico e distinção entre isquemia e necrose do segmento gástrico e, ainda, deiscência

da anastomose. Felizmente, nem sempre a isquemia progride para necrose ou deiscência completa da anastomose.^[10]

Reconstrução com Interposto Cólico

A substituição do esôfago por cólon foi introduzida, independentemente, por Kelling e Vulliet em 1911 e desenvolvida ao longo dos anos. Tanto pode ser utilizado o cólon esquerdo, como o direito, sendo necessário, em ambos, parte do cólon transverso. Após a mobilização de todo o cólon, o mesentério é iluminado para se identificarem as estruturas vasculares. No caso do cólon direito, são campladas as artérias ileocólica, cólica direita e cólica média e avaliada a adequada perfusão do órgão. Depois de laqueadas as artérias, o cólon é mobilizado e posicionado no mediastino para a anastomose com o esôfago.^[1]

Uma das vantagens, na utilização do cólon para a reconstrução, é a sua resistência ao ácido gástrico. Para além disso, o comprimento do cólon direito assemelha-se ao comprimento do esôfago.^[1]

Se em vez do cólon direito, se utilizar um segmento ileocólico, a válvula de Bauhin poderá diminuir o refluxo^[1] e, conseqüentemente, diminuir a rara esofagite que, por vezes, ocorre.^[11] Adicionalmente, a anastomose entre o íleo terminal e o restante esôfago é facilitada, pela semelhança de calibres entre o íleo e o esôfago.^[11] E, uma vez que, a capacidade de reservatório do cego é de 300-400mL, poderá providenciar um substituto funcional do estômago.^[12] Contudo, a região ileocecal tem uma vascularização instável, sendo, frequentemente, observado isquemia ou congestão na parte do íleo terminal.^[11]

Relativamente ao cólon esquerdo, este tem um diâmetro menor, sendo menos propício a dilatação.^[12] A sua vascularização é mais confiável, uma vez que, a artéria cólica esquerda está quase sempre presente, enquanto que a direita está ausente em 20% casos.^[11] Permite, ainda, a utilização de um segmento de cólon maior, uma vez que, o direito está limitado pela arcada do íleo terminal.^[11]

A prioridade, na escolha do segmento do cólon a utilizar, deve-se basear no que tiver o suprimento sanguíneo mais adequado. *Yasuda et Shiozaki*, advogam como primeira escolha um segmento ileocólico isoperistáltico, com uma elevada porção de íleo. Desta maneira têm a vantagem de existirem mais opções (cólon direito ou esquerdo) para uma segunda reconstrução se a primeira falhar.^[12]

Em contrapartida, o cólon pode ter ou desenvolver patologia intrínseca e, quando utilizado na reconstrução, a perda de capacidade absorptiva pode resultar em diarreia. Outra desvantagem, é a necessidade de intervenções posteriores pela sua redundância,^[1] a qual pode levar a uma sensação de disfagia ou saciedade precoce.^[3] As interposições de cólon apresentam uma fraca a nenhuma motilidade. Esta ausência de peristaltismo dificulta a progressão do bolo alimentar, levando à sua regurgitação, o que, por vezes, causa esofagite e pneumonia de aspiração.^[13]

A reconstrução com cólon é um procedimento cirúrgico associado a uma elevada taxa de morbidade e mortalidade. Destacam-se quatro razões principais para esta cirurgia ser evitada, nomeadamente, alta taxa de necrose do segmento devido a isquemia, elevada taxa de deiscência da anastomose cervical, a complexidade cirúrgica comparativamente ao uso de estômago e o alto grau de stress cirúrgico causado pelo procedimento.^[12]

Tanto a mortalidade como a necrose do enxerto têm vindo a diminuir progressivamente, ao longo dos anos. Contudo, a taxa de deiscência mantém-se alta.^[12] A deiscência anastomótica do cólon pode estar relacionada com a sua flora abundante, que pode prolongar ou impedir a cicatrização de deiscências menores e subclínicas.^[2]

Um dos fatores a influenciar as complicações, como a necrose, deiscência e estenose, é o suprimento sanguíneo ao enxerto. Deste modo, é necessário evitar qualquer compressão ou torção dos vasos aquando da sua mobilização.^[12]

Para além disso, a adição de uma anastomose microvascular a esta reconstrução, pode apresentar-se como uma alternativa para reduzir a morbidade. Adicionalmente ao suprimento sanguíneo abdominal, com a anastomose aos vasos do pescoço, consegue-se aumentar a drenagem venosa e o suprimento sanguíneo.^[10] *Fujita et al.* comparam os resultados da reconstrução esofágica com cólon, com e sem uma anastomose microvascular. Estes concluem que a maioria das complicações teve incidências semelhantes, exceto a deiscência da anastomose que ocorreu com menos frequência no grupo que realizou a anastomose microvascular. Contudo, não consideram esta diferença estatisticamente significativa.^[14] Em suma, não existem certezas que a adição de uma anastomose microvascular seja eficaz na prevenção da deiscência. Ainda assim, esta deve ser realizada se existir alguma dúvida relativamente ao adequado suprimento sanguíneo do enxerto cólico.^[12]

Reconstrução com Interposto Jejunal

Na reconstrução esofágica, pode-se utilizar um segmento de jejuno com a manutenção do seu pedículo de origem. O jejuno tem um suprimento vascular segmentar, sendo que o comprimento máximo que este pode sobreviver, com um só pedículo, é de, aproximadamente, 30cm.^[15] Em reconstruções totais do esôfago, será necessário recorrer a mais do que um segmento, bem como, seccionar os vasos entre, pelo menos, duas arcadas de modo a diminuir a curvatura e a atingir o pescoço. Assim, para garantir um adequado suprimento sanguíneo, terá de se adicionar uma anastomose microvascular entre a arcada proximal e os vasos torácicos ou cervicais. Esta anastomose fornece sangue ao terço superior, enquanto que o pedículo suprime os dois terços inferiores.^[16]

O primeiro a descrever este tipo de reconstrução foi Longmire em 1946, tendo sido a técnica aperfeiçoada desde então. O jejuno é, dividido a partir da segunda artéria, a qual será utilizada para realizar a anastomose microvascular. A terceira artéria jejunal é laqueada e a quarta será o pedículo que suprime o segmento. O jejuno poderá ser transposto através do mediastino posterior, do espaço retrosternal ou do subcutâneo até atingir o esôfago remanescente. A metade esquerda do manúbrio, parte da clavícula esquerda e a porção interna da primeira costela poderão ser ressecados quando se usa a via retrosternal, diminuindo, assim, a compressão exercida no segmento. É realizada a anastomose microvascular e, por fim, realiza-se a anastomose ao esôfago.^[1]

A escolha dos vasos que recebem a anastomose microvascular e a rota de reconstrução são dois fatores que se relacionam entre si, uma vez que a segunda condiciona o acesso ao pedículo vascular a ser utilizado.^[17]

O acesso aos vasos torácicos internos está facilitado quando se utiliza a via retrosternal, os quais são considerados consistentes e adequados para a anastomose.^[16] O recurso a estes vasos é vantajoso devido à sua disponibilidade, serem um único pedículo arteriovenoso, serem facilmente acedidos e pela sua mobilidade.^[13] Em contrapartida, quando é utilizada a via mediastínica posterior, a anastomose microvascular por norma é realizada aos vasos cervicais, sendo, maioritariamente, necessário o recurso à veia safena para colmatar a ausência de comprimento suficiente.^[16]

Relativamente ao trajeto de passagem do jejuno, o fator crítico na sua escolha é que o órgão esteja livre de tensão e sem compressão ao nível do pedículo vascular.^[15] A via através do mediastino posterior é a mais fisiológica e curta. Contudo, quando a

esofagectomia foi realizada num tempo operatório prévio, pode não ser acessível e a sua localização posterior torna mais difícil a passagem do jejuno, sem qualquer torção.^[16] A via retrosternal permite que a reconstrução assuma um trajeto reto, adicionando, assim, capacidade funcional^[15] e está associada a um menor risco de torção durante a passagem até ao pescoço.^[16] Esta pode ser dessecada sem risco, desde que não tenha havido uma cirurgia cardíaca prévia^[16] e pode ser utilizada se a esofagectomia foi realizada num tempo anterior.^[13] Contudo, sendo necessário a recessão óssea, está associada a uma maior morbidade. Por sua vez, o trajeto subcutâneo possibilita a prevenção de mediastinite em caso de necrose, permite a monitorização da cor da reconstrução através de uma abertura da pele e minimiza a torção do jejuno aquando da sua passagem.^[18] Contudo, é a via que tem maior comprimento^[15] e poderá ter um maior risco de obstrução ao nível do esterno e apêndice xifoideu.^[2]

A utilização de jejuno é vantajosa, na medida em que, este tem um diâmetro aproximado ao esófago,^[3] tem muito menos patologia intrínseca e tem um comprimento suficiente para realizar a substituição esofágica, sem ter uma implicação negativa na sua função.^[1] Para além disso, tem um bom suprimento sanguíneo, otimizado pelas anastomoses microvasculares.^[1] Apresenta também peristaltismo intrínseco, o que poderá beneficiar a qualidade de vida, prevenindo a regurgitação.^[11] Esse peristaltismo mantém-se pelo menos 1 ano após a reconstrução,^[2] sendo a contração segmentar e anterógrada.^[19] A contração aparenta auxiliar a progressão do conteúdo^[19] contudo, uma vez que não é coordenada, pode condicionar um trânsito alimentar mais lento do que o normal.^[20] Adicionalmente, estudos histológicos a longo prazo (um ano após a cirurgia) demonstraram a manutenção da normal arquitetura vilositária do jejuno, sem evidência de metaplasia.^[20]

Contudo, o uso de jejuno é contraindicado nos casos de doença de Crohn, síndrome de má absorção e na presença de elevada quantidade de tecido adiposo no mesentério,^[10] uma vez que, este pode dificultar ou impedir a mobilização do pedículo.^[1] Para além disso, em alguns casos, o jejuno, pode não ser longo o suficiente para atingir a hipofaringe e a realização da anastomose microvascular está associada à extensão do tempo operatório e uma maior complexidade técnica.^[1]

Esta cirurgia engloba, tanto complicações médicas (falência respiratória, pneumonia, arritmia), como complicações cirúrgicas (fístulas, deiscências, estenoses).^[17]

Uma das complicações mais frequentes é a deiscência da anastomose esófago-jejunal,^[21] sendo que as circunstâncias que levam à falência da reconstrução são multifatoriais e, muitas vezes, imprevisíveis.^[19] A deiscência da anastomose está relacionada com o suprimento sanguíneo, com a tensão e torção exercidas no local da anastomose,^[13] com a trombose venosa da anastomose e hipotensão pós-operatória.^[10]

Apesar de pouco frequente, outra complicação associada a esta cirurgia é a isquemia mesentérica não obstrutiva. Esta é encontrada em pacientes sub-ressuscitados que progrediram para alimentação entérica muito cedo. Deste modo, é aconselhado a iniciar-se alimentação entérica ao terceiro dia pós-operatório e progredir gradualmente.^{[21][22]}

Reconstrução com Retalhos Miocutâneos

Retalhos miocutâneos (músculo e pele) ou fasciocutâneos (pele) são utilizados para a formação de um tubo e reconstrução do esófago, quando não é possível utilizar órgãos intra-abdominais, ou por falência prévia ou dificuldades técnicas.^[23]

A utilização de retalhos miocutâneos é uma técnica amplamente difundida na reconstrução da hipofaringe e do esófago cervical. Estes métodos envolvem a utilização de um retalho pediculado do latíssimo do dorso, um retalho livre anterolateral da coxa, retalhos miocutâneos do grande peitoral ou do trapézio.^[24] Estas técnicas são mais adequadas para segmentos curtos.

Contudo, para reconstruções de segmentos maiores é possível utilizar-se um retalho cutâneo em forma de tubo.^[6] Caso um, não atinja o comprimento suficiente, podem ser anastomosados dois retalhos, de modo a formar uma cadeia para a reconstrução total do defeito. Deste modo, pode recorrer-se, por exemplo, a enxertos antero-laterais da coxa, a enxertos em cadeia do antebraço anterior^[6] ou retalhos miocutâneos da parede anterior.^[24] Outra opção será a combinação de um retalho miocutâneo do músculo grande peitoral com um enxerto cutâneo, sendo construído de modo a que a pele esteja voltada para o lúmen. Desta maneira, é possível reconstruir o esófago pela via subcutânea, sem nenhuma anastomose microvascular,^[6] tendo como vantagem o bom suprimento sanguíneo fornecido pelos vasos toraco-acromiais.^[25]

A utilização de retalhos miocutâneos na reconstrução do esófago é vantajosa, na medida em que, estes são mais tolerantes à isquemia, comparativamente aos órgãos abdominais.^[6] Para além disso, a cirurgia pode fazer-se num menor tempo operatório e, uma vez que,

podem não ser necessárias anastomoses microvasculares, é mais segura comparado com outras em que seria preciso.^[7] No caso de enxertos cutâneos, é benéfico poder recorrer-se a transferência de tecido de outras regiões do corpo.^[24]

Apesar disso, estas reconstruções são mais volumosas, não apresentam qualquer grau de movimento peristáltico, pelo que, os doentes têm de auxiliar a passagem do bolo alimentar manualmente^[6] e, também, pode ocorrer algum refluxo. Adicionalmente, o doente poderá queixar-se de sentir a comida a passar através do neo-esofago^[7] e, passados alguns anos, estes segmentos tornam-se mais largos, contudo não ocorre redundância. A nível estético, a utilização de enxertos cutâneos resulta em cicatrizes no local dador.^[6]

Existe uma maior dificuldade de cicatrização entre a mucosa e a pele, pelo que, uma das complicações mais frequentes é a deiscência. Segundo *Chen et al.* a deiscência, com a utilização de reconstruções cutâneas, foi quatro vezes superior comparativamente à utilização de jejuno ou cólon.^[6] Assim, para tentar mitigar as consequências de uma possível deiscência, o neo-esofago pode ser posicionado a nível extratorácico.^[23] Para além disso, a utilização de retalhos cutâneos também está mais associada à formação de fistulas e estenoses.^[26]

Avaliação da perfusão: o papel do verde de indocianina

De modo a prevenir a falência da reconstrução ou algumas complicações, como a deiscência e a estenose, associadas à isquemia, é importante avaliar e assegurar a correta perfusão do segmento reconstruído. Esta avaliação no intraoperatório revela-se bastante vantajosa, uma vez que, permite adequar e melhorar a técnica cirúrgica conforme as necessidades. Deste modo, recentemente, começou-se a recorrer ao uso da angiografia de verde de indocianina.

Este contraste foi, inicialmente, implementado na área da imagiologia médica, em testes de função cardiológica, hepática e oftalmológicos.^[27] Atualmente, as suas aplicações são cada vez mais extensas, incluindo a deteção do nódulo sentinela em neoplasias da mama,^[28] aplicações na cirurgia de bypass das artérias cardíacas, em reconstruções esofágicas, entre outras.^[27]

O verde de indocianina é um fluoróforo infravermelho, com segurança imediata e a longo-prazo demonstradas.^[29] Liga-se rapidamente às proteínas do plasma, pelo que, normalmente, não aparece no espaço extravascular.^[30] É metabolizado no fígado e

completamente eliminado 20 minutos após a administração, podendo ser utilizado várias vezes durante uma cirurgia.^[31]

Este contraste emite radiação no espectro infravermelho, quando é submetido a uma luz com um comprimento de onda de 760nm.^[32] Deste modo, é necessário um sistema de câmara que permita observar, existindo vários disponíveis. Contudo, até ao momento, nenhum permite uma ferramenta objetiva de quantificação do contraste.^[27]

Tendo isto em conta, *Kamiya et al.*, em reconstruções com segmentos de jejuno livre, propõem um software que analisa as alterações da fluorescência em função do tempo, de modo a avaliar o compromisso da drenagem venosa. Eles concluíram que, o tempo entre a deteção inicial da fluorescência e o atingimento da sua intensidade máxima, foi superior nos casos em que ocorreu congestão venosa.^[33] Em contrapartida, *Koyanagi et al.* em vez de avaliarem a intensidade da fluorescência, utilizam a velocidade do fluxo nas reconstruções esófago-gástricas. Concluem que, as zonas do estômago com menor velocidade do verde de indocianina, estão associadas a um maior risco de deiscência anastomótica.^[29]

No intraoperatório, o recurso à angiografia de verde de indocianina, pode ajudar a avaliar o local com melhor perfusão para a realização da anastomose e ainda, avaliar o fluxo de anastomoses microvasculares.^[34]

No caso das anastomoses esófago-gástricas, a utilização destas imagens, está associada a uma diminuição do risco de deiscências.^{[9][35]} A utilização do verde de indocianina permite avaliar a perfusão do estômago e escolher o melhor local de anastomose,^[9] sendo que o risco de deiscência pode ser reduzido em 69%.^[36] Contudo, após a angiografia, alterações na abordagem à anastomose, podem condicionar um maior grau de tensão e, consequentemente, contribuir para a sua deiscência.^[37] O verde de indocianina pode, ainda, ser utilizado depois da realização da anastomose para revisão desta.^[38]

Qualidade de vida a longo prazo

A qualidade de vida engloba aspetos físicos, sociais e psicológicos. Após uma cirurgia esta é influenciada não só pela técnica utilizada como pelo estado geral do doente. A realização de uma esofagectomia tem um impacto negativo na condição física e qualidade de vida, com uma recuperação mínima em 6 meses até 3 anos após o procedimento. No

caso de esofagectomias por razões oncológicas, o compromisso funcional resulta do processo neoplásico em si e da morbidade associada à quimio e radioterapia.

Estenoses da anastomose, disfagia, síndrome de dumping e diarreia são sintomas comuns após uma esofagectomia e reconstrução do trânsito.^[39] Quando é utilizado o estômago na reconstrução do trânsito, os sintomas mais comuns a longo prazo incluem saciedade precoce, síndrome de dumping, diarreia e regurgitação. Nos casos de refluxo, a maioria requer terapia com inibidores da bomba de prótons regularmente.^[39] Com menor frequência verificam-se problemas respiratórios relacionados com o refluxo, como tosse e dificuldade respiratória. Podem, ainda, ocorrer eventos de regurgitação e aspiração que impliquem internamento.^[39]

Nas reconstruções com recurso a cólon, uma grande maioria de doentes tem complicações tanto a curto, como longo prazo. A complicação mais frequente a longo prazo é a estenose, sendo que também se verificam fistulas, herniação diafragmática, pseudodiverticulite, entre outras.^[40] A maioria dos doentes submetidos a coloplastia apresentam uma dieta normal, sendo que a sua qualidade de vida geral é comparável aos doentes nos quais se utilizou o estômago. Sintomas frequentes incluem o refluxo, odinofagia, dificuldade em engolir a saliva e alterações no paladar. A nível do refluxo e disfagia, por norma são menos frequentes do que na reconstrução com estômago, contudo a deglutição poderá ser pior.^[40]

A utilização de jejuno, na reconstrução esofágica, está associada a alguma morbidade imediata. Depois da alta, frequentemente é necessário realizar dilatações por estenose na anastomose, provavelmente devido à isquemia proximal do jejuno. Estes doentes aparentam ter um menor grau de refluxo e odinofagia, contudo maior disfagia e restrições alimentares.^[41] Podem ter ainda insónia e perda de apetite e, comparativamente à reconstrução com cólon, apresentam menor perda de peso.^[2] É possível apresentarem, ainda, um grau de dor superior, o qual poderá ser explicado pela necessidade da recessão óssea de metade do manúbrio e cabeça da clavícula.^[42]

Os doentes que não conseguiram adaptar as suas expectativas ou a fazer alterações no estilo de vida foram aqueles que reportaram problemas crónicos, como regurgitação e aspiração, e ficaram menos satisfeitos.^[39] Deste modo, o estudo das complicações a longo prazo associadas às diferentes técnicas, revela-se importante na previsão dos resultados funcionais e gestão de expectativas do doente.

Caso Clínico 1

AJC, sexo feminino, 69 anos, antecedentes pessoais médicos de doença pulmonar obstrutiva crónica com enfisema centrilobular bilateral e síndrome depressivo. Antecedente cirúrgico de colecistectomia.

Em agosto de 2019, com diagnóstico estabelecido de carcinoma gástrico de células pouco coesas estadio II, encontrava-se a realizar quimioterapia neoadjuvante. Foi internada no Hospital de Santa Marias (HSM) no contexto de perfuração esofágica pós emética (Síndrome de Boerhaave), presumivelmente relacionada com a quimioterapia, já com mediastinite grave. Consequentemente, foi submetida a exclusão do esófago proximal, drenagem torácica e mediastínica e jejunostomia de alimentação.

Num segundo tempo cirúrgico, foi efetuada uma gastrectomia total (ypT4aN2M0) com esofagectomia subtotal, e reconstrução do trânsito com interposição de cólon transverso. No internamento, como intercorrência, destaca-se quadro de choque distributivo com perfuração isquémica da porção média do interposto cólico, tendo sido submetida a ressecção do enxerto cólico e esofagostomia cervical.

Eventualmente recuperou e teve alta com importantes limitações e condicionalismos na sua qualidade de vida.

Tendo-lhe sido explicada e proposta a reconstrução possível do trânsito esofágico, em maio de 2020, foi preparado um retalho miocutâneo do vasto interno invertido, tendo sido anastomosado ao esófago cervical em junho. Sem intercorrências a registar, a doente encontra-se a aguardar a anastomose distal a uma ansa de intestino delgado.



Figura 1 - Cirurgia de reconstrução esofágica. A: Retalho miocutâneo. B: Retalho miocutâneo posicionado no espaço subcutâneo



Figura 2 - Doente após a realização da anastomose do retalho ao esófago cervical

Caso Clínico 2

ARD, sexo masculino, 74 anos, com antecedentes pessoais médicos de artrite reumatoide, hiperuricemia, fibrilhação auricular paroxística medicado com dabigatrano, hipertrofia concêntrica do ventrículo esquerdo com regurgitação aórtica ligeira e bloqueio auriculoventricular de primeiro grau. Antecedente cirúrgico de amputação traumática de D4 e D5 da mão direita em 1975. Hábitos tabágicos prévios de 20 UMA e ex-consumidor de bebidas alcoólicas há cerca de 9 anos.

Ao apresentar-se com um quadro de astenia, anorexia, intolerância alimentar para sólidos e perda ponderal de 12-15kg foi diagnosticado com adenocarcinoma da junção esófago-gástrica tipo 2, intransponível, com estadiamento clínico de T4aN+M0.

Em agosto de 2019 foi submetido a gastrectomia total com esvaziamento ganglionar D2. No intraoperatório, verificou-se maior extensão tumoral a nível esofágico, obrigando a exploração torácica. Foi preparada ansa jejunal, com intuito de realização de anastomose a nível torácico, contudo não foi possível por isquemia da mesma. Assim, procedeu-se à realização de esofagectomia parcial e esofagostomia cervical de necessidade, recessão de ansa isquémica e jejunostomia de alimentação.

Após a recuperação de algumas complicações no pós operatório e por ter sido possível obter uma boa evolução clínica, imagiológica e analítica, tem alta ao 30º dia de internamento. Contudo, embora tenha sido ponderada inicialmente uma reconstrução com interposição retrosternal do cólon, esta não será realizada devido a recidiva/progressão da doença.

Caso Clínico 3

IAB, sexo masculino, 20 anos, com antecedentes pessoais de síndrome depressivo e síndrome polimalformativo, a englobar atresia do esófago tipo B, atresia intestinal tipo IIIA, onfalocelo, hemi-vértebra T8 e hipospádias balânico, sem caracterização genética.

Neste contexto, aos 8 meses, foi submetido a correção cirúrgica da atresia esofágica, com anastomose término-terminal e laqueação de fístula traqueoesofágica, com necessidade de alimentação parentérica total prolongada. Realizou, ainda aos 8 meses, uma dilatação esofágica. Aos 11 meses encerrou-se a ileostomia, tendo alta hospitalar aos 13 meses com manutenção de baixo peso.

Aos 6 anos, apresentou-se com estenose da anastomose e dilatação a montante, condicionando disfagia e má nutrição calórico-proteica com IMC de 16 e atraso no desenvolvimento corporal.

Em junho de 2019, aos 19 anos, foi internado no Hospital de Santa Maria por estenose da anastomose esófago-gástrica. Foi submetido a duas dilatações endoscópicas. A primeira, a 6 de junho, ineficaz, e a segunda, a 27 de junho, da qual resultou uma perfuração esofágica iatrogénica.

Realizou uma broncofibroscopia e TC toraco-abdominal, que demonstraram formação pseudo-diverticular da parede posterior da traqueia, mas, aparentemente, sem fístula; pneumo-mediastino, envolvendo o esófago e a porção proximal do estômago, e mínima extravasão de contraste oral ingerido. Foi decidida uma abordagem conservadora e permaneceu estabilizado e internado de 27 de junho a 12 de julho na unidade de gastroenterologia. Cumpriu 14 dias de antibioterapia empírica com piperacilina-tazobactam e terapêutica antifúngica com fluconazol, sempre clinicamente estável.

Dada a ineficácia e risco das dilatações, foi transferido para o serviço de cirurgia para tentativa de correção cirúrgica da situação.

A 15 de julho, foi submetido a tratamento cirúrgico da estenose. Contudo, no intraoperatório, percebeu-se que não existia uma arcada gastroepiploica completa, em consequência das intervenções prévias, e que o cólon existente era muito curto. Por estes motivos, não foi possível a reconstrução esofágica, tendo sido encerrado o esófago torácico ao nível da perfuração, removido o segmento mais distal do esófago, encerrado

o estômago proximal e efetuada uma jejunostomia de alimentação. Foram ainda realizadas duas enterectomias segmentares por lesão iatrogénica do intestino delgado.

Após uma recuperação inicial favorável, mas não isenta de eventos, foi extubado três dias depois, a 20 de julho, sem intercorrências, mantendo-se em ventilação espontânea.

No entanto, por deterioração do quadro clínica e laboratorial, a 21 de julho, realizou TC tóraco-abdominal que evidenciou uma coleção mediastínica infracarinal posterior, na localidade de esofagectomia, com aparente comunicação com a pleura direita, sendo, reintervencionado para drenagem de coleção infracarinal. Porém, durante a cirurgia, constatou-se a deiscência e destruição do segmento esofágico infracarinal, pelo que, foi removido, realizando-se uma esófago-cervicostomia e uma gastrostomia de alimentação com o remanescente gástrico. Quase todo o esófago torácico foi removido. Contudo, foi deixado um segmento retrotraqueal excluído nos dois topos, devido ao risco de abrir uma fístula traqueal, pela proximidade com a formação pseudo-diverticular da traqueia.

Aos dois meses do último pós-operatório, e tendo registado uma vez mais várias complicações médico-cirúrgicas que puderam ser corrigidas, perante melhoria clínica, laboratorial e imagiológica tem alta a 1 de outubro em convalescência e ainda sob antibioterapia, face a isolamentos prévios em líquido ascítico e pleural. Já em ambulatório, registou-se a resolução completa do quadro inflamatório/infeccioso, posteriormente rejeitou qualquer hipótese de reconstrução do trânsito, que teria de recorrer a retalhos mio-cutâneos e que a cirurgia plástica considerou terem elevada probabilidade de insucesso.

Discussão

Nestes três casos clínicos são apresentadas situações em que a reconstrução esofágica não é possível ser realizada com recurso a um interposto gástrico. Ou devido a neoplasia do estômago e posterior ressecção, ou por inadequado suprimento sanguíneo gástrico decorrente de cirurgias prévias.

Deste modo, a segunda opção mais utilizada é a interposição de um segmento de cólon pediculado. Na avaliação pré-operatória deste tipo de reconstruções, deve ser realizada uma história clínica detalhada, descartando colite ulcerativa e doença de Crohn. Como exames, pode ser realizada uma colonoscopia para excluir patologia no cólon, sendo que *Bakshi et al.* recomendam, ainda, que se realize uma angiografia para avaliar a permeabilidade e calibre da vascularização arterial do cólon.^[1]

Relativamente ao primeiro caso clínico, a reconstrução esofágica com cólon complicou-se no pós-operatório, inviabilizando o segmento. Assim, como opções para a reconstrução, restam a utilização de um segmento de jejuno pediculado ou um retalho miocutâneo. A utilização de um segmento de jejuno pediculado e respetiva anastomose microvascular, implica uma cirurgia mais complexa e com maior morbidade associada. Salienta-se, ainda, que a quimioterapia pré-operatória pode provocar uma agressão tóxica na microvasculatura através de lesão endotelial e, conseqüentemente, causar microangiopatia trombótica no segmento reconstruído.^[43] A doente foi submetida, a reconstrução do trânsito com um retalho miocutâneo pela via subcutânea. Na presença de doença pulmonar e cirurgias abdominais prévias, que podem condicionar algum grau de adesões, esta opção de reconstrução é bastante viável, acarretando um menor risco cirúrgico para a doente.

No segundo caso clínico, a primeira opção para a reconstrução do trânsito gastrointestinal seria, igualmente, a interposição de um segmento de cólon. Contudo, isso não foi possível devido à recidiva/progressão da doença neoplásica.

Relativamente ao terceiro caso clínico, nem o estômago nem o cólon constituem uma opção de reconstrução, podendo-se recorrer ao jejuno e retalhos miocutâneos. O doente apresenta-se com algum grau de desnutrição e amiotrofia, o que dificulta a utilização de retalhos miocutâneos. Por sua vez, apesar de uma maior morbidade cirúrgica, um

interposto de jejuno seria viável, contudo a sua mobilização, poderia ser comprometida por aderências existentes devido, às cirurgias abdominais prévias.

Conclusão

A reconstrução do trânsito gastrointestinal, após uma esofagectomia, desempenha um papel importante na qualidade de vida. A primeira linha é a formação de um conduto a partir do estômago, cirurgia que está associada a uma facilidade técnica, bem como, uma menor incidência de deiscências pelo adequado suprimento sanguíneo gástrico. Contudo, o estômago nem sempre se encontra disponível, sendo possível recorrer a um interposto cólico ou de jejuno para realizar a reconstrução.

A utilização de um segmento de cólon constitui a segunda linha de reconstrução, sendo tecnicamente menos complexa do a utilização de jejuno. Ainda assim, existe algum grau de morbidade e mortalidade associado à utilização de cólon, devido à isquemia e necrose do segmento, bem como, à maior probabilidade de este se tornar redundante e ser necessária uma nova intervenção cirúrgica.

Relativamente ao jejuno, este apresenta menos patologia intrínseca, tem um diâmetro semelhante ao esôfago e mantém algum grau de mobilidade depois de transposto. Contudo, para garantir um suprimento sanguíneo adequado é necessário realizar uma anastomose microvascular aos vasos cervicais ou torácicos, o que condiciona um maior tempo cirúrgico e uma maior complexidade.

Nem sempre é possível recorrer aos órgãos abdominais para a reconstrução, pelo que se podem utilizar retalhos miocutâneos. Estes são uma opção vantajosa, uma vez que, permitem reconstruir tanto segmentos curtos como longos do esôfago, apresentam uma elevada tolerância à isquemia e uma menor morbidade cirúrgica. Contudo estão associados a um elevado grau de deiscências devido à dificuldade de cicatrização entre a pele e mucosa.

A diminuição de perfusão nos tecidos, leva à isquemia e necrose dos mesmos. Recentemente, tem vindo a ser utilizada a angiografia de verde de indocianina no intraoperatório, com o objetivo de avaliar a perfusão do órgão e do local de anastomose. A sua utilização está associada a uma diminuição significativa das deiscências da anastomose, contudo são necessários mais estudos, de modo, a estabelecer critérios objetivos para a análise das imagens contrastadas.

Referências

- [1] Bakshi, A., Sugarbaker, D. and Burt, B. (2017). Alternative conduits for esophageal replacement. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 6(2), pp.137-143
- [2] Luan, A., Hunter, C., Crowe, C. and Lee, G. (2018). Comparison of Outcomes of Total Esophageal Reconstruction with Supercharged Jejunal Flap, Colonic Interposition, and Gastric Pull-up. *Annals of Plastic Surgery*, 80, pp.S274-S278
- [3] Ascioti, A., Hofstetter, W., Miller, M., Rice, D., Swisher, S., Vaporciyan, A., Roth, J., Putnam, J., Smythe, W., Feig, B., Mansfield, P., Pisters, P., Torres, M. and Walsh, G. (2005). Long-segment, supercharged, pedicled jejunal flap for total esophageal reconstruction. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 130(5), pp.1391-1398
- [4] Longmire, W. and Ravitch, M. (1946). A New Method for Constructing an Artificial Esophagus. *Annals of Surgery*, 123(5), pp.819-835.
- [5] Androsov, P. (1956). Blood Supply of Mobilized Intestine Used for an Artificial Esophagus. *Archives of Surgery*, 73(6), p.917.
- [6] Chen, H., & Tang, Y. (2000). Microsurgical reconstruction of the esophagus. *Seminars In Surgical Oncology*, 19(3), 235-245.
- [7] Miyamoto, Y., Hattori, T., & Nosoh, Y. (1984). One-stage ante-thoracic reconstruction of the thoracic oesophagus using myocutaneous flaps. *British Journal Of Plastic Surgery*, 37(4), 577-579.
- [8] Beck C and Carrell A. Demonstration of specimens illustrating a method of formation of a prethoracic esophagus. *Illinois Med J* 1905;7:463
- [9] Ohi, M., Toiyama, Y., Mohri, Y., Saigusa, S., Ichikawa, T., & Shimura, T. et al. (2017). Prevalence of anastomotic leak and the impact of indocyanine green fluorescein imaging for evaluating blood flow in the gastric conduit following esophageal cancer surgery. *Esophagus*, 14(4), 351-359.
- [10] Athanasiou, A., Hennessy, M., Spartalis, E., Tan, B., & Griffiths, E. (2019). Conduit necrosis following esophagectomy: An up-to-date literature review. *World Journal Of Gastrointestinal Surgery*, 11(3), 155-168.

- [11] Watanabe, M., Mine, S., Nishida, K., Kuroguchi, T., Okamura, A. and Imamura, Y. (2016). Reconstruction after esophagectomy for esophageal cancer patients with a history of gastrectomy. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 64(8), pp.457-463.
- [12] Yasuda, T., & Shiozaki, H. (2011). Esophageal reconstruction with colon tissue. *Surgery Today*, 41(6), 745-753.
- [13] Yasuda, T., & Shiozaki, H. (2011). Esophageal Reconstruction Using a Pedicled Jejunum with Microvascular Augmentation. *Annals Of Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 17(2)
- [14] Fujita, H., Yamana, H., Sueyoshi, S., Shima, I., Fujii, T., & Shirouzu, K. et al. (1997). Impact on Outcome of Additional Microvascular Anastomosis—Supercharge—on Colon Interposition for Esophageal Replacement: Comparative and Multivariate Analysis. *World Journal Of Surgery*, 21(9), 998-1003.
- [15] Dowson, H., Strauss, D., Ng, R., & Mason, R. (2007). The acute management and surgical reconstruction following failed esophagectomy in malignant disease of the esophagus. *Diseases Of The Esophagus*, 20(2), 135-140.
- [16] Swisher, S., Hofstetter, W., & Miller, M. (2007). The Supercharged Microvascular Jejunal Interposition. *Seminars In Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 19(1), 56-65.
- [17] Poh, M., Selber, J., Skoracki, R., Walsh, G., & Yu, P. (2011). Technical Challenges of Total Esophageal Reconstruction Using A Supercharged Jejunal Flap. *Annals Of Surgery*, 253(6), 1122-1129.
- [18] Okumura, Y., Mori, K., Yamagata, Y., Fukuda, T., Wada, I., & Shimizu, N. et al. (2013). A two-stage operation for thoracic esophageal cancer: esophagectomy and subsequent reconstruction by a free jejunal flap. *Surgery Today*, 44(2), 395-398.
- [19] Gaur, P. & Blackmon, S. (2014). Jejunal graft conduits after esophagectomy. *Journal of thoracic disease*. 6. S333-S340.
- [20] Wright, C., & Cuschieri, A. (1987). Jejunal interposition for benign esophageal disease. Technical considerations and long-term results. *Annals of surgery*, 205(1), 54–60.

- [21] Blackmon, S., Correa, A., Skoracki, R., Chevray, P., Kim, M., & Mehran, R. et al. (2012). Supercharged Pedicled Jejunal Interposition for Esophageal Replacement: A 10-Year Experience. *The Annals Of Thoracic Surgery*, 94(4), 1104-1113.
- [22] Marks, J., & Hofstetter, W. (2012). Esophageal Reconstruction with Alternative Conduits. *Surgical Clinics Of North America*, 92(5), 1287-1297.
- [23] LoGiudice, J., Wyler von Ballmoos, M., Gasparri, M., & Lao, W. (2016). When the Gastrointestinal Conduit for Total Esophageal Reconstruction Is Not an Option. *Annals Of Plastic Surgery*, 76(4), 463-467.
- [24] Hamai, Y., Hihara, J., Emi, M., Tanabe, K., Miyamoto, Y., & Okada, M. (2009). Skin Tube Reconstruction for Esophageal Defect Due to Postoperative Complication. *The Annals Of Thoracic Surgery*, 87(5), 1605-1607.
- [25] Marinov, T., & Valkov, A. (2006). Pharyngo-esophageal reconstruction using pectoralis major cutaneous muscular flap after total laryngopharyngectomy. *European Archives Of Oto-Rhino-Laryngology*, 263(3), 293-294.
- [26] Kashimura, T., Nakazawa, H., Shimoda, K., Soejima, K., Kochi, M., & Takayama, T. (2014). Successful Management of the Cervicothoracic Esophagus Reconstruction by Expanded Skin Flap. *The Annals Of Thoracic Surgery*, 98(6), 2211-2213.
- [27] Nowak, K., Karampinis, I., & Gerken, A. (2020). Application of Fluorescent Dyes in Visceral Surgery: State of the Art and Future Perspectives. *Visceral Medicine*, 36(2), 80-87.
- [28] Ohdaira, H., Yoshida, M., Okada, S., Tsutsui, N., Kitajima, M., & Suzuki, Y. (2017). New method of indocyanine green fluorescence sentinel node mapping for early gastric cancer. *Annals Of Medicine And Surgery*, 20, 61-65.
- [29] Koyanagi, K., Ozawa, S., Oguma, J., Kazuno, A., Yamazaki, Y., & Ninomiya, Y. et al. (2016). Blood flow speed of the gastric conduit assessed by indocyanine green fluorescence. *Medicine*, 95(30), e4386.
- [30] Lohman, R., Ozturk, C., Ozturk, C., Jayaprakash, V., & Djohan, R. (2015). An Analysis of Current Techniques Used for Intraoperative Flap Evaluation. *Annals Of Plastic Surgery*, 75(6), 679-685.

- [31] Shimada, Y., Okumura, T., Nagata, T., Sawada, S., Matsui, K., & Hori, R. et al. (2011). Usefulness of blood supply visualization by indocyanine green fluorescence for reconstruction during esophagectomy. *Esophagus*, 8(4), 259-266.
- [32] Namikawa, T., Sato, T., & Hanazaki, K. (2015). Recent advances in near-infrared fluorescence-guided imaging surgery using indocyanine green. *Surgery Today*, 45(12), 1467-1474.
- [33] Kamiya, K., Unno, N., Miyazaki, S., Sano, M., Kikuchi, H., & Hiramatsu, Y. et al. (2015). Quantitative assessment of the free jejunal graft perfusion. *Journal Of Surgical Research*, 194(2), 394-399.
- [34] Kitagawa H, Namikawa T, Iwabu J, Hanazaki K. Gastric Tube Reconstruction with Superdrainage Using Indocyanine Green Fluorescence During Esophagectomy. *In Vivo*. 2017;31(5):1019-1021
- [35] Zehetner, J., DeMeester, S., Alicuben, E., Oh, D., Lipham, J., Hagen, J., & DeMeester, T. (2015). Intraoperative Assessment of Perfusion of the Gastric Graft and Correlation With Anastomotic Leaks After Esophagectomy. *Annals Of Surgery*, 262(1), 74-78.
- [36] Ladak, F., Dang, J., Switzer, N., Mocanu, V., Tian, C., & Birch, D. et al. (2018). Indocyanine green for the prevention of anastomotic leaks following esophagectomy: a meta-analysis. *Surgical Endoscopy*, 33(2), 384-394.
- [37] Slooter, M., Eshuis, W., Cuesta, M., Gisbertz, S., & van Berge Henegouwen, M. (2019). Fluorescent imaging using indocyanine green during esophagectomy to prevent surgical morbidity: a systematic review and meta-analysis. *Journal Of Thoracic Disease*, 11(S5), S755-S765.
- [38] Pacheco, P., Hill, S., Henriques, S., Paulsen, J., & Anderson, R. (2013). The novel use of intraoperative laser-induced fluorescence of indocyanine green tissue angiography for evaluation of the gastric conduit in esophageal reconstructive surgery. *The American Journal Of Surgery*, 205(3), 349-353.
- [39] Greene, C., DeMeester, S., Worrell, S., Oh, D., Hagen, J., & DeMeester, T. (2014). Alimentary satisfaction, gastrointestinal symptoms, and quality of life 10 or more years

after esophagectomy with gastric pull-up. *The Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 147(3), 909-914.

[40] Coevoet, D., Van Daele, E., Willaert, W., Huvenne, W., Van de Putte, D., & Ceelen, W. et al. (2018). Quality of life of patients with a colonic interposition postoesophagectomy. *European Journal Of Cardio-Thoracic Surgery*, 55(6), 1113-1120.

[41] Baker, C., Forshaw, M., Gossage, J., Ng, R., & Mason, R. (2015). Long-term outcome and quality of life after supercharged jejunal interposition for oesophageal replacement. *The Surgeon*, 13(4), 187-193.

[42] Stephens, E., Gaur, P., Hotze, K., Correa, A., Kim, M., & Blackmon, S. (2015). Super-Charged Pedicled Jejunal Interposition Performance Compares Favorably With a Gastric Conduit After Esophagectomy. *The Annals Of Thoracic Surgery*, 100(2), 407-413.

[43] Ninomiya, I., Okamoto, K., Oyama, K., Hayashi, H., Miyashita, T., & Tajima, H. et al. (2014). Feasibility of esophageal reconstruction using a pedicled jejunum with intrathoracic esophagojejunostomy in the upper mediastinum for esophageal cancer. *General Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 62(10), 627-634.