

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIRURGIA

**COMPARAÇÃO ENTRE O EXAME CLÍNICO E A  
FLUORSCEINOSCOPIA NA DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE  
DE SEGMENTO INTESTINAL (JEJUNO) PREPARADO PARA  
ESOFAGOPLASTIAS: estudo experimental em ratos**

**RAUL PRUINELLI**

Porto Alegre

1997

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIRURGIA

**COMPARAÇÃO ENTRE O EXAME CLÍNICO E A  
FLUORSCEINOSCOPIA NA DETERMINAÇÃO DA VIABILIDADE  
DE SEGMENTO INTESTINAL (JEJUNO) PREPARADO PARA  
ESOFAGOPLASTIAS: estudo experimental em ratos**

**RAUL PRUINELLI**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em  
Medicina: Cirurgia da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul para obtenção do título de Mestre em  
Cirurgia.

Orientador: Prof. Dr. Oly Campos Corleta

Porto Alegre

1997

Pruinelli, Raul

Comparação entre o exame clínico e a fluoroscopia na determinação da viabilidade de segmento intestinal (jejuno) preparado para esofagoplastias: estudo experimental em ratos / Raul Pruinelli ; orient. Oly Campos Corleta - Porto Alegre : UFRGS, 1997.

99 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Curso de Pós-Graduação em Medicina: Cirurgia.

1. Esofagoplastia. 2. Isquemia. 3. Fluoresceína. I. Corleta, Oly Campos. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

O trabalho para chegar até este momento foi árduo, mas a recompensa de sua importância é inolvidável.

Nesta trilha muitas pessoas contribuíram para que a rota fosse cumprida, e, para não cometer nenhuma injustiça na omissão de uma delas, expresso meus sinceros agradecimentos a todos, de uma forma reconhecida e carinhosa!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	5
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	6
<b>RESUMO</b> .....	8
<b>SUMMARY</b> .....	10
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVO</b> .....	25
<b>3 MÉTODO</b> .....	26
3.1 ANIMAL DE EXPERIMENTAÇÃO .....	26
3.2 VARIÁVEIS .....	26
3.3 ETAPA INICIAL .....	27
3.4 SACRIFÍCIO E COLETA DE MATERIAL .....	35
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	37
<b>4 RESULTADOS</b> .....	38
4.1 PARÂMETROS DA AMOSTRA .....	38
4.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA .....	39
4.3 FLUORSCEINOSCOPIA .....	39
4.4 EXAME HISTOPATOLÓGICO .....	42
4.5 SENSIBILIDADE, ESPECIFICIDADE E VALORES PREDITIVOS .....	49
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	54
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	80
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	81
<b>ANEXOS</b> .....	97

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	<b>- Tabela de contingência e cálculos da sensibilidade, especificidade, valores preditivos, acurácia e intervalo de confiança .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabela 2</b>	<b>- Distribuição dos animais quanto ao sexo .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabela 3</b>	<b>- Resultados da avaliação clínica .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 4</b>	<b>- Resultados da fluorsceinoscopia .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 5</b>	<b>- Diagnóstico histopatológico .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabela 6</b>	<b>- Associação entre a avaliação clínica e o diagnóstico histopatológico .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 7</b>	<b>- Associação entre a fluorsceinoscopia e o diagnóstico histopatológico .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 8</b>	<b>- Associação entre a avaliação clínica e fluorsceinoscopia e o diagnóstico histopatológico para o previsão de viabilidade (teste em paralelo) .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 9</b>	<b>- Associação entre a avaliação clínica e fluorsceinoscopia e o diagnóstico histopatológico para a previsão de necrose (teste em paralelo) .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabela 10</b>	<b>- Associação entre a avaliação clínica e fluorsceinoscopia na previsão de viabilidade .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabela 11</b>	<b>- Associação entre a avaliação clínica e fluorsceinoscopia na previsão de necrose .....</b>	<b>53</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Segmento jejunal selecionado para a realização do experimento. Arcadas principais facilmente identificadas, de onde emergem os vasos retos..... 31
- Figura 2** - Preparo vascular do segmento. Realização de quatro ligaduras, suficientes para conseguir o comprimento adequado do segmento ..... 32
- Figura 3** - Segmento pronto para avaliação clínica. A seta marca o ponto de transição entre a área normal (viável (PC) e área passível de isquêmica (DC) ..... 33
- Figura 4** - Avaliação macroscópica da fluoresceína. Seta demarca o ponto de transição entre área viável (PF) e necrótica (DF) ..... 34
- Figura 5** - Microfotografia de intestino do rato 13 mostrando necrose hemorrágica da mucosa. A luz (L) intestinal contém material necrótico descamado e hemácias ..... 43
- Figura 6** - Microfotografia de intestino do rato 11 mostrando necroses isquêmicas da parede. A mucosa tem apenas o “arcabouço das células” e a camada muscular ainda pode ser observada de forma nítida. A luz intestinal contém restos celulares necróticos e fibras vegetais ..... 44

- 
- Figura 7** - Microfotografia de intestino do rato mostrando mucosa íntegra em duas pregas, edema (E) mucoso da lâmina própria, discreto infiltrado inflamatório polimorfonuclear e, ainda, pequeno foco hemorrágico (H). 45
- Figura 8** - Microfotografia de intestino do rato 4 revelando área de transição entre mucosa necrótica e mucosa ainda íntegra, com alterações isquêmicas. Na luz, na área isquêmica, há tecido necrótico com abundante exudação neutrocitária, hemácias e fibrina ..... 46
- Figura 9** - Microfotografia de intestino do rato 14 revelando mucosa intacta, sem alterações isquêmicas, e com discreto edema da lâmina própria ..... 47
- Figura 10** - Microfotografia de intestino do rato 20 revelando mucosa em necrose de coagulação. A luz intestinal está preenchida por material hemorrágico, igualmente necrótico. Vasos ectásicos (setas) em meio a necrose ..... 48
- Figura 11** - Distribuição do comprimento em cm dos segmentos isolados de intestino delgado ..... 99

## RESUMO

O tratamento cirúrgico do câncer do esôfago ainda representa a forma mais eficaz para o alívio sintomático desta doença. Segmentos do trato digestivo são utilizados nas reconstruções do trânsito orogástrico. O jejuno apresenta condições anatômicas e fisiológicas favoráveis como substituto do esôfago, mas as taxas de complicações dos jejunoplastias são elevadas, principalmente as decorrentes de isquemia e necrose do segmento transposto (22,2%). A avaliação intra-operatória da integridade circulatória de um segmento intestinal a ser utilizado em esofagoplastias tem sido feita segundo critérios puramente subjetivos, é imprecisa e sujeita a falhas grosseiras. A fluorsceinoscopia é um método de avaliação intra-operatória que consiste na injeção venosa de um corante e posterior observação sob luz ultravioleta. O objetivo do presente estudo foi comparar dois métodos subjetivos de avaliação de viabilidade (clínico e fluorsceinoscopia) de segmento jejunal a ser transposto para a região cervical nas esofagoplastias. Foram utilizados 34 ratos Wistar submetidos a duas intervenções cirúrgicas. Na primeira, um segmento de jejuno teve 3-4 feixes vasculares jejunoileais ligados e seccionados, bem como a arcada vascular marginal proximal e estas ligaduras, sendo então seccionado a nível desta última ligadura vascular. Tal preparo possibilitava a transposição deste segmento até a região cervical, mantendo pedículo vascular abdominal. A previsão de necrose ou viabilidade do segmento foi avaliada por fluorsceinoscopia e observação clínica. O trânsito digestivo era

---

reconstruído e o segmento mantido em túnel subcutâneo. A segunda etapa era realizada 48 h após e consistia em sacrifício dos animais e coleta de material para exame histopatológico. Os resultados foram os seguintes: Avaliação clínica - sensibilidade 59%; especificidade 61%; valor preditivo positivo 56%; valor preditivo negativo 56%; acurácia 60%. Fluoresceinoscopia: sensibilidade 59%; especificidade 61%; valor preditivo positivo 61%; valor preditivo negativo 56%; acurácia 60%.

Nas condições experimentais deste estudo não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos de avaliação clínica e fluoresceinoscópica na previsão de viabilidade ou necrose de segmento jejunal preparado para esofagoplastia e transposto para região cervical.

## SUMMARY

The surgical treatment of esophageal cancer still represents the best way to relieve the symptoms of this disease. Jejunum could be the best esophageal substitute, because of its anatomical and physiological features, but the rate of complications of jejunoplasty is high, mainly due to ischaemic necrosis (22.2%). The evaluation of the circulatory integrity of the jejunal segment prepared to be transposed to cervical region has been done on subjective ground, is not clear and subject to high rate of error. Fluoresceinography is an intraoperative evaluation method of viability that consists of a dye injection in the venous system and further interpretation under a ultraviolet illumination. The objective of this study is to compare two subjective methods of evaluation (clinical and fluoresceinography) of jejunal segment in regard its viability or necrosis when they are transposed to cervical region for esophagoplasty. 34 wistar rats were submitted to two operative interventions. At the first one 3-4 jejunal vascular bundles were ligated as well as the proximal marginal vascular arcade. Jejunum were sectioned at the point of this late ligature. This preparation allowed the segment to be transposed to the cervical level irrigated by an abdominal vascular pedicle. Viability or necrosis of this segment were evaluated by fluoresceinography and clinical judgment. Digestive transit were reconstructed and the segment placed in a subcutaneous tunnel. The second step were undertaken 48 hours after and consisted of sacrifice and samples collect for histological analysis. Results were as follows: Clinical

---

evaluation: sensitivity 59%; specificity 61%; positive predictive value 56%; negative predictive value 56%; accuracy 60%. Fluoresceinography: sensitivity 59%; specificity 61%; positive predictive value 61%; negative predictive value 56%; accuracy 60%.

In the experimental conditions of this study there were no statistical differences among clinical evaluation and fluoresceinography to predict viability or necrosis of a jejunal segment prepared and transposed for esophagoplasty.

# 1 INTRODUÇÃO

A disfagia, dificuldade de deglutição, principal sintoma de lesões do esôfago, provoca sofrimento e transtorno na vida de relação da pessoa acometida, seja ela causada por doença benigna, como o megaesôfago chagásico, ou por doença neoplásica maligna, como o carcinoma epidermóide.

O problema gerado pela dificuldade da passagem do alimento pelo conduto esofágico leva a um estado carencial crônico e a uma desestruturação em cascata dos mecanismos de defesa vitais para a manutenção da saúde. Tal processo tem como resultante final, inexoravelmente, a morte, caso nenhuma medida terapêutica o interromper (ROUX,1907; VULLIET,1911; TOREK,1913; LONGMIRE; 1946; ROBERTSON & SARGEANT, 1950; MONTENEGRO,1963; PARKER & BALLEGER, 1978; WONG, 1987; MULLER, 1989; CHERVENIAKOV, 1993; BATES, 1996).

O câncer de esôfago apresenta uma alta incidência entre os habitantes do extremo sul do país. Dados da Coordenação de Programas de Controle do Câncer/Pró-Onco, órgão do Instituto Nacional do Câncer com sede no Rio de Janeiro (Brasil), estimam que no Rio Grande do Sul, no ano de 1996, devem ter ocorrido 1.850 casos novos em homens e 460 em mulheres, cuja soma resulta em 2.310 casos. Este valor representa 3,26% do universo

---

de 70.850 novos casos de câncer estimados para aquele ano. A mortalidade esperada para o câncer de esôfago em todo o país, no ano de 1996, para ambos os sexos, é de 4.800 casos, o correspondente a 5,1% do total estimado de 94.150 óbitos (BRASIL, 1996). Estes dados têm instigado muitos pesquisadores a procurar alguma associação de valor epidemiológico entre a exposição a carcinógenos conhecidos, hábitos da população e a etiologia da doença (MARTINEZ, 1969). Em nosso meio, vários protocolos de pesquisa estão em andamento com o objetivo precípua de encontrar um elo que possa unir características regionais e ocorrência de câncer. A nível internacional, as pesquisas tomam rumo cada vez mais para o interior das células, perscrutando sua estrutura molecular na tentativa de detectar “falhas” que justifiquem um possível responsável pela gênese tumoral. Ao mesmo tempo que as barreiras da pesquisa vão sendo ultrapassadas e o ganho em conhecimento se avoluma, as indagações vão sendo respondidas, e os mecanismos hoje incompreendidos tornam-se mais claros (KRUEL, 1992).

A associação entre os hábitos de fumar e ingerir bebidas alcoólicas e chimarrão, popular entre os habitantes do sul do Brasil, tem sido implicada como causadora de câncer de esôfago (WYNDER, 1961; AUERBACH, 1965). O etanol, componente de uma gama imensa de bebidas ditas alcoólicas, desempenha um papel já sabido como um agente agressor das mucosas do trato digestivo, sendo o esôfago um alvo especialmente vulnerável (WYNDER, 1961; AUDIGER, 1975). As bebidas muito quentes, ao aumentarem a temperatura intra-esofágica, provocariam algum grau de dano tecidual e, conseqüentemente, a exposição crônica a elas poderia desencadear a formação de câncer. Esta possibilidade vem sendo há muito tempo investigada (DEJONG, 1972). O chimarrão, uma infusão de erva mate em água quente, bebida tradicional dos povos dos pampas,

---

atualmente, é incriminado como um possível agente, embora ainda não se saiba de que maneira é exercida sua responsabilidade na formação do câncer de esôfago (DEJONG, 1972; SONS, 1987).

Entre os diversos métodos propostos para o tratamento do câncer do esôfago, a cirurgia representa um pilar alicerçado como uma forma altamente resolutiva para o alívio da disfagia e a cura de alguns casos, sendo a primeira escolha nos pacientes que apresentam condições clínicas de suportá-la (TOREK, 1913; LONGMIRE, 1946; ROBERTSON, 1950; SWEET, 1952; GARLOCK, 1954; KATSURA, 1958; PETROV, 1959; MONTENEGRO, 1963; GUIDA FILHO, 1964; HUGHIER, 1970; WARD, 1971; MURRAY, 1977; PINOTTI, 1977; PARKER, 1978; AKIYAMA, 1981; ELLIS, 1983; ORRINGER, 1984; GRIMMES, 1984; ISOLAURI, 1987; WONG, 1987; GOLDBERG, 1989; MULLER, 1989; KATLIC, 1990; CHERVENIAKOV, 1993; DEPAULA, 1995, DESCHAMPS, 1995). Os métodos terapêuticos não operatórios, como a radioterapia e a quimioterapia, também são utilizados no tratamento do câncer de esôfago, mais como métodos adjuvantes e não como primordiais na escolha do tratamento, devido a sua menor eficácia em relação à cirurgia (KELSEN, 1981; ANDERSON, 1984; LEICHMAN, 1984; LACKEY, 1989; MALLHAIRE, 1996).

Em situações especiais, em que a possibilidade de algum sucesso no tratamento operatório do câncer de esôfago é mínima, como nas fases avançadas da doença, pode-se lançar mão de alguns recursos paliativos. Entre esses, figura a utilização de próteses de material sintético que são colocadas a nível transtumoral, com a finalidade de permitir a passagem do alimento, mantendo a premissa estabelecida de proporcionar, tanto quanto

---

possível, a manutenção de alimentação por via oral, na tentativa de preservar uma melhor qualidade de vida (CELESTIN,1959; SYMONDS,1987; KRATZ,1989).

A alternativa das ostomias, representadas pela gastrostomia ou mesmo pela jejunostomia, como meio de alimentar o paciente com obstrução esofágica, descaracteriza o indivíduo como ser e limita-o integralmente pelo grau de dependência a que fica submetido, estando atualmente em desuso no tratamento definitivo do câncer de esôfago (ZILIOTTO, 1991; DUH, 1993).

A maneira pela qual se restabelece o trânsito esofágico está na dependência direta do tipo e gravidade da lesão esofageana, assim como das condições gerais do paciente para ser submetido a procedimentos cirúrgicos (MURRAY, 1977). Diante de patologias benignas, representadas principalmente pela acalasia, megaesôfago chagásico ou mesmo pelas estenoses pépticas, tende-se a utilizar métodos menos agressivos, como os que se utilizam da instrumentação e dilatações periódicas. O objetivo permanece sendo a restauração do trânsito, ou seja, o de manter o paciente alimentando-se por via oral (ANDREOLLO, 1984).

O tratamento cirúrgico do câncer esofágico não só inclui a extirpação de um segmento ou mesmo de totalidade do esôfago, mas também um dispêndio formidável de esforços no sentido do restabelecimento do trânsito digestivo orogástrico. Isto é feito mediante a interposição ou transposição de segmentos do tubo digestivo ou pela utilização de túneis de pele, confeccionados a partir de retalhos. Estes procedimentos são empregados há mais de um século, sendo denominados de esofagoplastias. O primeiro relato de esofagoplastia foi publicado por BIRCHER em 1894. Ele operou dois pacientes portadores

---

de câncer de esôfago e fez a reconstrução do trânsito digestivo através de um tubo de pele entre a região cervical e a torácica. Infelizmente os resultados foram decepcionantes, pois os pacientes faleceram antes mesmo de se beneficiarem com a retomada da alimentação por via oral. Mas a proposta de reconstrução do trânsito entre a boca e intestino pela interposição de um segmento de órgão ou tecido, a partir daí, ficou evidenciada como uma situação realizável e concreta.

A primeira esofagoplastia com sucesso clínico em seres humanos foi realizada por um cirurgião francês, CÉZAR ROUX, em 1907. O seu feito memorável foi quase casual. Ao tratar uma criança com estenose esofágica benigna, sua proposta inicial era a de realizar uma ostomia. Deparando-se com um segmento intestinal de rica vascularização, acabou realizando uma esofagojejuno-plastia. O princípio de alimentação por via oral foi alcançado, e o paciente viveu por mais quarenta anos, alimentando-se normalmente. Novos pesquisadores lançaram-se freneticamente ao estudo de novas técnicas cirúrgicas possíveis para o restabelecimento do trânsito esofágico. Começaram, então, a surgir inúmeros problemas advindos de tais condutas ou procedimentos, como registrado por HERZEN em 1908. Ele relatou complicações isquêmicas no segmento jejunal transposto para a realização da anastomose com o esôfago. Denominou de “problema difícil de evitar” esta complicação devida ao aporte sanguíneo deficiente. Uma explicação que considerava plausível era a rotação do pedículo vascular. Neste mesmo ano, LEXER descreveu uma técnica em que associava a confecção de um túnel de pele da região cervical com a jejuno-plastia, procedimento este conhecido como esofagodermatojejuno-plastia, ou cirurgia de ROUX-HERZEN-LEXER (1908).

---

Como os problemas se avolumavam com o uso destes procedimentos, outros segmentos do tubo digestivo desafiaram a imaginação criativa de seus proponentes. Neste período, o colo ganhou seu espaço neste cenário. Em 1911, KELLING, usando o colo transversal, e VULLIET, o colo esquerdo, foram os pioneiros nesta nova proposta de técnica cirúrgica para a reconstrução do trânsito esofageano: a esofagocoloplastia, ou cirurgia de KELLING-VULLIET. No ano seguinte, outro cirurgião, RÖPKE (1912), utilizou o estômago como substituto do segmento esofágico ressecado. Finalmente, o grande salto na cirurgia do esôfago foi dado por TOREK, em 1913, ao realizar a primeira esofagectomia por abordagem torácica.

A partir deste marco, inúmeras cirurgias foram sendo realizadas e a reconstrução do trânsito esofágico efetuada através do concurso de segmentos diversos do tubo digestivo. Os resultados obtidos começaram a ser publicados, e naturalmente a literatura médica começou a enriquecer-se de relatos e revisões de alcance internacional, como o trabalho publicado por OCHSNER & OWENS, em 1934. Estes autores verificaram que as anastomoses esofagojejunais representavam 56,1 % de todas as realizadas. Entretanto, naquela época, já se evidenciava o alto índice de complicações de origem isquêmica no segmento utilizado para a reconstrução do trânsito esofageano, 22,2%.

Era evidente que o consenso apontava para uma modificação na técnica de preparo do enxerto jejunal, antes da sua transposição ao local de sua anastomose definitiva com o esôfago. Muitos autores começaram a pesquisar e testar outras formas de transposição do enxerto, como demonstrado por RIENHOFF JR., em 1946, que utilizou a via mediastinal posterior. ROBERTSON & SARJEANT, em 1950, descreveram o uso pela via retrosternal.

---

A preocupação dos cirurgiões passou a ser a assertiva de que, durante a realização de uma esofagoplastia, quanto menor a distância entre os cabos de esôfago e intestino a serem anastomosados, maior será a chance de evitar-se a necrose isquêmica do segmento transposto e, conseqüentemente, maior a possibilidade de sucesso (SHUMACKER, 1951; BRACCO, 1954; GALLUZZI, 1955; ANDROSOV, 1956).

Como seria esperado, nos casos em que o procedimento não alcançou êxito, a mortalidade e a morbidade atingiram cifras muito significativas, mais precisamente devidas pelo local onde esta catástrofe ocorria, o mediastino (KATSURA, 1958). No final da década de cinquenta, e também ao longo da década de sessenta, a aplicação clínica do segmento jejunal para reconstrução do trânsito esofágico perdeu o fôlego inicial, e o entusiasmo com esta técnica foi aos poucos arrefecendo, em detrimento do uso de outros órgãos, com resultados mais animadores (PETROV, 1959; BRAIN, 1967).

A literatura médica nacional, nesse período, pouco mostrava em relação ao uso do jejuno como substituto na reconstrução do trânsito esofágico, como evidenciado por MONTENEGRO, em 1963, e MIRRA, em 1964. O russo PETROV, em 1965, descreveu enfaticamente seu desprezo pelo uso do jejuno como enxerto e posicionou-se claramente a favor do colo como substituto ideal neste tipo de reconstrução. A partir daí, o uso do jejuno em reconstruções do trânsito esofágico passa a ser relatado em situações cada vez mais particularizadas (FERRER & BRUCK, 1969; WINCHESTER & DORSEY, 1971). A perda de entusiasmo pelo jejuno como enxerto preferencial deveu-se à dificuldade quase que incontornável de sobrepujar o problema decorrente da deficiência vascular do segmento mobilizado, que invariavelmente levava o paciente a sofrer de complicações de natureza grave (WONG, 1988).

---

A insistência na utilização do jejuno decorre de algumas observações de ordem anatômica e fisiológica. A peristalse é preservada após a transposição, favorecendo sobremaneira o trânsito da orogástrico (DAVE, 1972; FOKER, 1982). Outro fator positivo é que o calibre do jejuno é semelhante ao do esôfago (SKINNER & BELSEY, 1988). Além disso, a secreção jejunal é alcalina, apresentando semelhança com a do esôfago (SHUMACKER & BATTERSBY, 1951). O jejuno é resistente à secreção ácida do estômago (DAVE, 1972) e ocupa menor espaço no mediastino.

À semelhança do jejuno, o colo também foi relegado a um plano secundário na preferência pela reconstituição do trânsito esofágico, devido aos inúmeros problemas que surgiram com o seu uso (BAR-MAOR, 1970; POSTLETHWAIT, 1986; DeMEESTER, 1988; WONG, 1988; LEA, 1989; BELSEY, 1989; PAULIUK, 1994; PING, 1994).

A tendência mundial aponta para a preferência pelo estômago como órgão ideal para esofagoplastia, pois seu uso demanda somente uma anastomose e sua riqueza vascular enseja menores complicações. Tais qualidades simplificam o procedimento e encurtam o tempo da cirurgia (HUANG, 1989; MEHTA, 1990; DELGENIO, 1991; SPIRO, 1991; SPITZ, 1992; CHERNOUSOV, 1994; BRESADOLA, 1995). Em crianças, o estômago também tem sido o eleito para substituição do esôfago (MACKSOUD, 1991; SPITZ, 1992).

Nas lesões neoplásicas que acometem a orofaringe e esôfago cervical, o estômago é também o órgão preferido como meio de recondução do alimento ao restante do tubo digestivo (GOLDENBERG, 1989). Tais procedimentos incluem a ressecção da faringe e laringe, o esvaziamento linfonodal cervical bilateral e a ressecção do esôfago. O

---

procedimento encerra-se com o levantamento do tubo gástrico e anastomose faringogástrica a nível cervical (BALASEGARAM, 1968; BAINS, 1979; HARRISON, 1979; SPIRO, 1991).

Por vezes, o estômago pode não estar disponível para a substituição esofágica, o que pode ocorrer devido a cirurgias prévias que limitam sua mobilização, ou mesmo por envolvimento com a patologia esofágica subjacente. Diante das dificuldades e limitações que o levantamento gástrico também proporciona, o enxerto livre de jejuno reúne um número grande de proponentes na literatura mundial (KINJO & OMIRA, 1994; BRADFORD, 1994; LONT, 1994; GERMAIN, 1994). Recentemente, em 1995, ISAKOV, MUTAF e RIBET também defenderam enfaticamente esta opção como método ideal para reconstituição do trânsito. Nos relatos desses autores, a taxa de mortalidade operatória variou de 3,6% a 8,5%, o que parece aceitável pela magnitude desta cirurgia. A complicação associada a este procedimento é a necrose do enxerto devido a problemas isquêmicos (LONT, 1994). BRADFORD (1994), estudando um grupo de 20 pacientes em que foi utilizado o enxerto livre de jejuno, observou uma incidência de 13% de recidiva tumoral na área de anastomose distal com o esôfago. Tal fato sugere que a esofagectomia parcial foi insuficiente e que o substituto esofágico não deve ser um limitante ao tratamento oncológico.

Do exposto anteriormente, vê-se que a esofagojejunoplastia, seja ela total ou subtotal, atualmente foi abandonada como método preferencial para a reconstrução do trânsito esofágico (PINOTTI, 1991). O fator limitante foi a significativa frequência de insuficiente aporte sanguíneo no segmento transposto, levando à ocorrência da temível

---

isquemia e finalizando na necrose, colocando em risco e por terra as pretensões de uma cirurgia saneadora para um problema já grave, como é o câncer de esôfago.

Muitos anos atrás, em 1946, LONGMIRE tentou, através de sucessivas cirurgias, transpor um segmento jejunal, inicialmente implantado no subcutâneo e irrigado por um pedículo mesentérico único, que posteriormente era ligado. Desse modo, o segmento autonomizado conseguia alcançar a região cervical para a feitura de uma anastomose definitiva com o esôfago, reconstituindo novamente o trânsito esofágico. Essa técnica era de difícil execução e, portanto, não obteve a aceitação esperada na comunidade científica da época.

A associação de tubos pediculados de pele, ou mesmo de tubos de mucosa jejunal, com anastomoses no subcutâneo do tórax e pescoço, resultou em rotundos fracassos experimentais pela observação da ocorrência proibitiva de estenoses no trajeto dos segmentos enxertados (VAN PROHASKA & SLOAN, 1947). Estudos experimentais procuraram encontrar uma possibilidade para os enxertos jejunais alcançarem o seu objetivo como substituto do segmento esofágico ressecado, através de técnicas que facilitassem seu uso do ponto de vista anatômico.

Muito esforço foi dirigido no sentido de aprimorar o conhecimento da vascularização do mesentério jejunoileal, o real significado de suas arcadas intrincadas, bem como a frequência de sua posição. Tecnicamente, procuram-se diversas maneiras de aumentar o comprimento do segmento para que possa ser utilizado como substituto esofágico, sem que a extremidade distal sofra por falta de irrigação sangüínea.

---

Até mesmo o número de ligaduras de vasos do mesentério jejunal foi estudado, procurando-se uma correlação favorável com o sucesso da cirurgia, como tentou demonstrar BRACCO (1954). O estudo do fenômeno da autonomização de retalhos tão solidamente sedimentado para os retalhos cutâneos (CONVERSE, 1964) foi tentado na preparação do segmento jejunal a ser transposto. Numa etapa inicial, o segmento isolado era ligado ao estômago e, semanas após, conduzido à região cervical. Não contavam, esses autores, com a dificuldade enorme para a realização desse segundo procedimento, devido às aderências que comprometiam o procedimento (HARRISON, 1949).

A ressecção de segmentos redundantes do enxerto preparado melhora o seu aporte sanguíneo, fenômeno este evidenciado pelo maior sangramento que ocorre na sua extremidade proximal, o que leva a uma diminuição da estase venosa nesta mesma extremidade (KASAI & NISHIMURA, 1986).

CORLETA (1989) demonstrou experimentalmente, em coelhos, que um segmento jejunal, preparado para esofagoplastia retardada, após ter sofrido as alterações isquêmicas induzidas para o seu preparo e mantido “in loco”, apresentava uma significativa recuperação circulatória num período compreendido entre 14 a 21 dias. Posteriormente, (CORLETA, 1992) realizou estudos na tentativa de esclarecer melhor os fenômenos de incremento circulatório nestes segmentos intestinais submetidos a preparo vascular para a esofagoplastia. Assim, concluiu que ocorrem não só a recuperação do fluxo sanguíneo como também uma melhora na oxigenação tecidual desses segmentos, observações que abrem uma janela promissora para que se consiga um avanço nos resultados finais, quando este segmento for transposto.

---

Tão importante quanto melhorar a circulação do segmento transposto é a necessidade de avaliação correta da viabilidade deste segmento. A manutenção da alça isquêmica no mediastino é certamente o fator que mais contribui para a gravidade da complicação. O reconhecimento prévio da isquemia intestinal não resolve o problema da substituição esofágica, mas evita as conseqüências de uma necrose no mediastino. Além disto, grande parcela da principal complicação da cirurgia do esôfago, a deiscência de sutura, é ocasionada por isquemia do substituto, resultando na formação de fístulas ou então na instalação de sérios quadros de sepse, comprometendo os resultados e engrossando as cifras do já elevado número de complicações desta cirurgia e, conseqüentemente, da sua mortalidade. Reveste-se, portanto, de grande valor a identificação transoperatória da viabilidade da alça intestinal transposta (WONG, 1988).

Mormente a avaliação da integridade circulatória de um segmento intestinal a ser transposto é feita por critérios subjetivos, baseada em alguns parâmetros anatomofisiológicos (BUSSEMAKER, 1972; BULKLEY, 1981). A estimulação digital do segmento escolhido para averiguar a presença de peristaltismo, a verificação da presença de pulsação no mesentério do segmento e, também, a coloração do segmento constituem os parâmetros principais deste método de avaliação. Esta avaliação é sujeita a falhas grosseiras, sendo pouco confiável. Este julgamento clínico, por subjetivo, é dependente do conhecimento científico, do preparo técnico, da experiência e também do estado emocional do cirurgião no momento de sua execução. É de difícil mensuração e pouco confiável, quando se trata de julgar trabalhos científicos que versam sobre o tema (GOREY, 1986 e 1992).

---

Diversos métodos de avaliação da viabilidade intestinal foram estudados e desenvolvidos para auxiliarem na decisão intra-operatória. Entre tantos, a termometria, a dopplerometria, a oximetria de superfície e a fluoresceinoscopia são os mais pesquisados (SAVASSI-ROCHA, 1983; GOREY, 1987 e STOLAR, 1987). Muitos desses métodos são experimentais, não sendo acessíveis no momento necessário para o julgamento clínico. A fluoresceinoscopia consiste na injeção intravenosa de fluoresceína, um corante que se distribui por todo o organismo, e exame do segmento em ambiente escuro, iluminado por luz ultravioleta.

Conforme GOREY & HORGAN (1992), as exigências para um teste ideal de viabilidade intestinal são as seguintes:

1. A técnica deve ser prontamente disponível, de preferência em centro cirúrgico.
2. O equipamento necessário não deve ser incômodo e nem exigir pessoal especializado.
3. O método deve ser preciso com um mínimo de resultados falso-negativos e, ainda mais importante, com um índice de falso-positivos baixo.
4. A técnica deve ser objetiva e reprodutível.
5. O método deve ter adequada relação custo-benefício.

O objetivo deste estudo é comparar um destes métodos, a fluoresceinoscopia, com a avaliação clínica no diagnóstico da viabilidade, isquemia ou necrose intestinal.

## **OBJETIVO**

Comparar o julgamento clínico e a fluoroscopia na avaliação da viabilidade de segmento intestinal preparado e transposto para esofagoplastia, mediante a determinação de seus valores preditivos para necrose e para viabilidade.

## **3 MÉTODO**

### **3.1 ANIMAL DE EXPERIMENTAÇÃO**

Foram selecionados, para o presente estudo, 38 animais mamíferos da ordem dos roedores, *Rattus albinus norvegicus* (Wistar), de ambos os sexos, com pesos entre 250g a 500g, aparentemente saudáveis, não expostos previamente a outros experimentos. Os animais provinham do Biotério do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), onde permaneceram alojados e receberam ração padronizada.

O peso dos animais era verificado momentos antes do estudo em balança elétrica (CG Libror - L6000) e registrado em gramas.

### **3.2 VARIÁVEIS**

As variáveis avaliadas foram:

1. Avaliação clínica “in loco” das condições de viabilidade do segmento jejunal preparado. Avaliou-se a presença ou não de peristalse no segmento estudado e as alterações de cor, adotando-se as seguintes convenções e critérios:
  - a) segmento viável: peristalse presente, coloração normal ou cianose leve;

- 
- b) segmento com previsão de necrose: peristalse ausente ou cianose grave.
2. Fluoresceinoscopia, realizada mediante a injeção venosa de fluoresceína e exame sob iluminação ultravioleta. Os critérios para a classificação dos segmentos intestinais segundo o padrão de fluorescência foram os seguintes:
- a) padrão homogêneo ou reticulado: coloração amarelo-esverdeada brilhante sem falhas ou com pontos escuros à semelhança de uma trama, significativos de viabilidade;
- b) padrão manchas: coloração amarelo-esverdeada com manchas preto-azuladas maiores que 1mm, indicativas de evolução para necrose;
- c) padrão não fluorescente: coloração preto-azulada em segmento ou em mancha maior que 1 mm, significativa de evolução para necrose
3. Exame histopatológico: tecido normal ou com alterações isquêmicas da mucosa, significativa de viabilidade. Necrose superficial (mucosa e submucosa) ou transmural, significativa de necrose. Esta variável foi considerada o “padrão áureo” do experimento.

### **3.3 ETAPA INICIAL**

#### **Anestesia**

O animal era colocado sob uma câmara de vidro fechada com ar saturado com éter sulfúrico. Após o animal não apresentar mais atividade motora voluntária, injetavam-se intraperitonealmente 4 mg/100g de peso do animal de Tiopental sódico (Thionembatal®),

---

Abbott Ltda.), diluído a 25mg/ml. A metade dessa dose inicial era novamente injetada durante o experimento, caso necessário.

### **Procedimento Cirúrgico**

Posicionava-se o animal em decúbito dorsal com fixação dos membros a uma lâmina de poliestireno. A seguir, realizava-se tricotomia da parede abdominal anterior e da região cervical anterior, antissepsia destas regiões com álcool iodado e colocação de campos cirúrgicos esterilizados. Procedia-se então à seguinte seqüência padronizada:

- Incisão de aproximadamente 1,5 a 2,0cm na região cervical direita, logo acima da clavícula, identificação, dissecação e reparo da veia jugular interna direita, proteção do local com gaze úmida em soro fisiológico;

- Laparotomia longitudinal mediana supra e infra-umbilical de extensão variável entre 4 a 6 cm, procedendo-se à exploração abdominal, inicialmente na busca de anormalidades anatômicas;

- Exposição do intestino delgado e seleção de segmento jejunal proximal irrigado por feixes vasculares comunicantes entre si, de comprimento tal a permitir sua ulterior transposição ao nível cervical;

- Ligaduras duplas e secção de feixes vasculares mesentéricos que irrigavam o segmento escolhido (habitualmente três), utilizando-se fio de polipropileno 5-0, poupando-se a arcada vascular marginal;

- Ligadura dupla e secção da arcada vascular marginal proximal e secção do intestino a este nível;

---

- Oclusão da extremidade distal do intestino seccionado com fio seda 3-0 e proteção da extremidade proximal com gaze úmida em soro fisiológico;

- Medida do comprimento do segmento preparado, tomando-se como parâmetros a extremidade seccionada do segmento e a porção correspondente ao primeiro feixe vascular íntegro;

- Recolocação do segmento preparado na cavidade peritoneal e aproximação dos bordos da laparotomia com pinças, observando-se a seguir tempo de espera de três minutos para estabilização da temperatura do segmento intestinal;

- Punção com agulha descartável 26G1/2 (13×4,5) da veia jugular previamente dissecada;

- Injeção venosa de 1,5 mg/100 g de peso de fluoresceína sódica (Fluoresceína Frumtost ® 10%), diluída em soro fisiológico numa solução a 3 mg/ml, observando-se a seguir tempo de espera de três minutos;

- Exteriorização do segmento preparado sobre a parede torácica anterior;

- Avaliação clínica da viabilidade do segmento preparado e demarcação com ponto cirúrgico (seda 5-0) na borda antimesentérica do limite entre as porções consideradas viáveis e as de evolução para necrose;

- Medida do comprimento do segmento considerado viável à avaliação clínica;

- Escurecimento total do ambiente e iluminação do campo operatório com luz ultravioleta (lâmpada de WOOD , Heragus - W. Germany ID: nº 55005301- 50HZ - 4 W) com comprimento de onda de 3.600 Angstroms;

- Avaliação do padrão de fluorescência do segmento e demarcação com ponto cirúrgico (poligalactina 5-0) na borda antimesentérica do limite entre as porções

---

consideradas viáveis e as de evolução para necrose, segundo critérios mencionados para fluorsceinoscopia;

- Medida do comprimento do segmento considerado viável à avaliação fluorsceinoscópica;

- Dissecção roma do tecido celular subcutâneo da parede anterior do tórax, de maneira a formar um túnel com dois a três centímetros de largura, unindo as incisões abdominal e cervical;

- Transposição, através deste túnel, do segmento jejunal preparado até a região cervical, evitando-se rotação e tensão excessiva do seu pedículo vascular e compressão excessiva pelos tecidos vizinhos;

- Fixação da extremidade distal do segmento preparado na região cervical mediante ponto cirúrgico (seda 4-0) entre o segmento e a musculatura cervical;

- Restabelecimento do trânsito intestinal pela realização de uma jejuno-jejunostomia término-lateral em plano único com pontos separados (seda 5-0) da extremidade proximal do jejunó seccionado com porção distal ao segmento jejunal com preparo vascular (técnica conhecida como “Y de Roux”);

- Síntese do ferimento cervical com sutura contínua (cat gut 3-0);

- Síntese da parede abdominal em dois planos separados, utilizando-se sutura contínua na aponeurose e peritônio (catgut cromado 2-0) e sutura contínua em borda grega na pele;

- Colocação do animal em gaiola individual, em decúbito lateral, com a cabeça sobre compressa de gaze, para recuperação anestésica.

**Figura 1** - Segmento jejunal selecionado para a realização do experimento. Arcadas principais facilmente identificadas, de onde emergem os vasos retos.

**Figura 2** - Preparo vascular do segmento. Realização de quatro ligaduras, suficientes para conseguir o comprimento adequado do segmento.

**Figura 3** - Segmento pronto para avaliação clínica. A seta marca o ponto de transição entre a área normal (viável (PC) e área passível de isquêmica (DC).

**Figura 4** - Avaliação macroscópica da fluoresceína. Seta demarca o ponto de transição entre área viável (PF) e necrótica (DF).

---

### 3.4 SACRIFÍCIO E COLETA DE MATERIAL

Os animais eram mantidos por um período de 48 horas em suas gaiolas nas condições ambientais do Biotério, alimentados e hidratados normalmente. Após esse período de tempo eram levados novamente ao laboratório e sacrificados mediante inalação prolongada de ar saturado com éter sulfúrico, em câmara de vidro fechada.

Após o sacrifício, as incisões cervical e laparotômica eram reabertas e uma incisão era feita na pele da parede torácica anterior, expondo toda a extensão do segmento jejunal transposto. Procedia-se então à retirada desse segmento, seccionando sua extremidade proximal e liberando sua fixação à região cervical.

Mediante secções sagitais, segmentos de 2 mm da parede do intestino eram retirados em porções que distavam 5 mm proximal e distalmente dos pontos demarcatórios do limite entre segmento viável e com previsão de necrose às avaliações clínica e fluoresceinoscópicas. O material retirado era colocado em frasco rotulado contendo solução de formol a 10%. Convencionou-se denominar as peças para estudo histopatológico da seguinte maneira:

PC = proximal ao limite pela avaliação clínica;

DC = distal ao limite pela avaliação clínica;

PF = proximal ao limite pela avaliação fluoresceinoscópica;

DF = distal ao limite pela avaliação fluoresceinoscópica.

Quando o local dos pontos demarcatórios das avaliações clínica e fluoresceinoscópica eram coincidentes, somente duas peças eram obtidas.

---

O exame histopatológico das peças foi realizado no Laboratório do Serviço de Patologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da UFRGS.

Após a fixação das peças em solução de formol, o material foi processado em aparelho Autotécnico até sua inclusão em parafina. A secção das peças foi realizada no plano perpendicular ao maior eixo do intestino (sagital), e os cortes feitos em microtômo rotativo com espessura de 4 a 5 micras. A seguir, foram corados pelo método da hematoxilina-eosina. O patologista desconhecia o tratamento dado a cada segmento estudado. Os diagnósticos realizados e suas interpretações foram os seguintes: tecido normal, indicativo de viabilidade, necrose isquêmica superficial (necrose de toda mucosa e submucosa), necrose focal (necrose de toda parede em parte do espécime) e necrose transmural (necrose de todo espécime), indicativos de necrose.

### 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram anotados em formulário especialmente delineado para a execução do experimento. Posteriormente, os dados das variáveis quantitativas foram transcritos em computador para a planilha eletrônica de cálculos EXCEL 5.0 (Microsoft Ltda) e os das variáveis qualitativas para o programa ACCESS 2.0 (Microsoft Ltda).

O nível de significância estatística adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

Sensibilidade, especificidade, valores preditivos e acurácia foram calculados segundo a equação baseada na Tabela 1.

**Tabela 1**  
**Tabela de contingência e cálculos da sensibilidade, especificidade, valores preditivos, acurácia e intervalo de confiança**

Avaliação clínica ou fluoresceinoscopia	Diagnóstico Histopatológico		Total
	Viável	Necrose	
Viável	A	B	A+B
Necrose	C	D	C + D
Total	A + C	B + D	A+B+C+D

$$\text{Sensibilidade} = A/A+C;$$

$$\text{Especificidade} = D/D+B;$$

$$\text{Valor preditivo positivo} = A/A+B;$$

$$\text{Valor preditivo negativo} = D/D+C;$$

$$\text{Acurácia} = A+D/A+B+C+D;$$

$$\text{Intervalo de Confiança} = p \pm 1,96\sqrt{p(1-p/n)}.$$

Para o estudo da concordância entre os testes foi utilizado o coeficiente Kappa.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PARÂMETROS DA AMOSTRA

Quatro animais foram excluídos da análise. Um morreu na indução anestésica e três no período pós-operatório imediato. A amostra válida para a realização do experimento ficou constituída de 34 ratos.

A distribuição dos animais quanto ao sexo é demonstrada na Tabela 2.

**Tabela 2**  
**Distribuição dos animais quanto ao sexo**

<b>Sexo</b>	<b>n</b>	<b>Proporção (%)</b>
Machos	25	74
Fêmeas	9	26
Total	34	100

## **4.2 AVALIAÇÃO CLÍNICA**

Na Tabela 3, são apresentados os resultados da avaliação clínica de cada experimento, especificando-se o comprimento do segmento preparado, a previsão de viabilidade ou necrose de todo o segmento ou parte deste e a extensão do segmento com previsão de necrose.

## **4.3 FLUORSCEINOSCOPIA**

Na Tabela 4, são apresentados os resultados da fluorsceinoscopia de cada experimento, especificando-se o comprimento do segmento preparado, o padrão de fluorescência e o comprimento do segmento com previsão de necrose. Os padrões homogêneo e reticular foram considerados indicativos de viabilidade, enquanto os padrões não fluorescente e em manchas, indicativos de necrose.

**Tabela 3**  
**Resultados da avaliação clínica**

<b>Nº do exp.</b>	<b>Comprimento do segmento preparado (cm)</b>	<b>Viabilidade total</b>	<b>Necrose total</b>	<b>Viabilidade parcial</b>	<b>Comprimento do segmento a necrosar (cm)</b>
1	10,0	X	-	-	-
2	9,5	X	-	-	-
3	10,0	-	-	X	3,0
4	9,0	-	X	-	-
5	10,0	-	-	X	2,5
6	9,0	-	-	X	5,0
7	9,0	-	-	X	7,0
8	10,0	-	-	X	6,0
9	11,0	X	-	-	-
10	12,0	-	-	X	6,0
11	12,0	-	-	X	7,0
12	14,0	-	-	X	9,0
13	11,0	-	-	X	4,0
14	12,0	-	-	X	7,0
15	12,0	-	-	X	3,0
16	15,0	-	-	X	7,0
17	10,0	-	-	X	5,0
18	7,0	-	-	X	1,5
19	10,0	-	-	X	4,0
20	8,0	-	-	X	2,0
21	8,0	-	-	X	5,0
22	7,0	-	-	X	4,5
23	8,0	-	-	X	3,0
24	10,0	-	-	X	4,5
25	9,0	-	-	X	5,0
26	8,0	-	-	X	5,5
27	8,0	X	-	-	-
28	11,0	-	-	X	5,0
29	9,0	-	-	X	2,0
30	8,0	-	-	X	3,5
31	10,0	-	-	X	5,0
32	11,0	-	-	X	4,0
33	9,0	-	-	X	2,5
34	12,0	-	-	X	4,0

**Tabela 4**  
**Resultados da fluoresceinoscopia**

<b>Rato</b>	<b>Comprimento do segmento preparado (cm)</b>	<b>Padrão homogêneo e reticular</b>	<b>Padrão não fluorescente</b>	<b>Padrão em manchas</b>	<b>Comprimento do segmento a necrosar (cm)</b>
01	10,0	X	-	-	-
02	9,5	X	-	-	-
03	10,0	-	-	X	2,5
04	9,0	-	X	-	9,0
05	10,0	-	-	X	4,0
06	9,0	-	-	X	6,0
07	9,0	-	-	X	6,0
08	10,0	-	-	X	6,0
09	11,0	-	-	X	3,0
10	12,0	-	-	X	8,0
11	12,0	-	-	X	6,5
12	14,0	-	-	X	6,5
13	11,0	-	-	X	5,0
14	12,0	-	-	X	8,0
15	12,0	-	-	X	3,0
16	15,0	-	-	X	5,0
17	10,0	-	-	X	5,0
18	7,0	X	-	-	-
19	10,0	-	-	X	3,0
20	8,0	-	-	X	2,0
21	8,0	-	-	X	4,0
22	7,0	-	-	X	4,0
23	8,0	-	-	X	3,5
24	10,0	-	-	X	4,5
25	9,0	-	-	X	5,0
26	8,0	-	-	X	5,5
27	8,0	X	-	-	-
28	11,0	-	-	X	5,0
29	9,0	X	-	-	-
30	8,0	-	-	X	3,5
31	10,0	-	-	X	5,0
32	11	-	-	X	4,0
33	9,0	-	-	X	3,0
34	12,0	-	-	X	4,0

#### 4.4 EXAME HISTOPATOLÓGICO

Na Tabela 5, são apresentados os resultados do exame histopatológico.

**Tabela 5**  
**Diagnóstico histopatológico**

<b>Rato</b>	<b>AC</b>	<b>DC</b>	<b>AF</b>	<b>DF</b>
01	n	n	n	n
02	ntm	ntm	ntm	ntm
03	nf	ntm	ntm	ntm
04	ntm	ntm	ntm	ntm
05	ntm	ntm	mucosa cong.	ntm
06	n	ntm	n	ntm
07	ntm	ntm	ntm	ntm
08	ntm	ntm	ntm	ntm
09	n	n	n	n
10	ntm	ntm	nf	ntm
11	n	ntm	n	ntm
12	nf	ntm	nf	ntm
13	n	ntm	n	ntm
14	n	n	n	n
15	n	nf	n	nf
16	ntm	ntm	ntm	ntm
17	n	n	n	n
18	ntm	ntm	ntm	ntm
19	n	ntm	n	ntm
20	n	ntm	n	ntm
21	n	n	n	n
22	n	n	n	n
23	n	n	n	n
24	ntm	ntm	ntm	ntm
25	n	ntm	n	nf
26	n	nis	n	nis
27	n	nf	n	nf
28	ntm	ntm	n	ntm
29	ntm	ntm	n	ntm
30	n	n	n	n
31	n	ntm	n	ntm
32	n	nf	n	nf
33	n	n	n	n
34	n	ntm	n	ntm

n = normal; nf = necrose focal ; nis = necrose isquêmica superficial; ntm = necrose transmural.

**Figura 5** - Microfotografia de intestino do rato 13 mostrando necrose hemorrágica da mucosa. A luz (L) intestinal contém material necrótico descamado e hemácias. (HE 100x no original).

**Figura 6** - Microfotografia de intestino do rato 11 mostrando necroses isquêmicas da parede. A mucosa tem apenas o “arcabouço das células” e a camada muscular ainda pode ser observada de forma nítida. A luz intestinal contém restos celulares necróticos e fibras vegetais. (HE 100x no original).

**Figura 7** - Microfotografia de intestino do rato mostrando mucosa íntegra em duas pregas, edema (E) mucoso da lâmina própria, discreto infiltrado inflamatório polimorfonuclear e, ainda, pequeno foco hemorrágico (H). (HE 100x no original).

**Figura 8** - Microfotografia de intestino do rato 4 revelando área de transição entre mucosa necrótica e mucosa ainda íntegra, com alterações isquêmicas. Na luz, na área isquêmica, há tecido necrótico com abundante exudação neutrocidária, hemácias e fibrina. (HE 100x no original).

**Figura 9** - Microfotografia de intestino do rato 14 revelando mucosa intacta, sem alterações isquêmicas, e com discreto edema da lâmina própria. (HE 100x no original).

**Figura 10** - Microfotografia de intestino do rato 20 revelando mucosa em necrose de coagulação. A luz intestinal está preenchida por material hemorrágico, igualmente necrótico. Vasos ectásicos (setas) em meio a necrose. (HE 100x no original).

#### 4.5 SENSIBILIDADE, ESPECIFICIDADE E VALORES PREDITIVOS

As associações entre os resultados da avaliação clínica, fluoroscopia e de ambas com o diagnóstico histopatológico são apresentadas nas Tabelas 6, 7 e 8.

**Tabela 6**  
Associação entre a avaliação clínica e o diagnóstico histopatológico

Avaliação Clínica	Diagnóstico Histopatológico		Total
	Viável	Necrose	
<b>Viável</b>	22	12	34
<b>Necrose</b>	15	19	34
<b>Total</b>	37	31	68

Sensibilidade = 59% (Intervalo de confiança = 0,47 – 0,79);

Especificidade = 61% (Intervalo de confiança = 0,45 – 0,78);

Valor preditivo positivo = 61% (Intervalo de confiança = 0,45 – 0,77);

Valor preditivo negativo = 56% (Intervalo de confiança = 0,39 – 0,73);

Acurácia = 60% (Intervalo de confiança = 0,49 – 0,72).

**Tabela 7**  
**Associação entre a fluoresceinoscopia e o diagnóstico histopatológico**

Fluoresceinoscopia	Diagnóstico Histopatológico		Total
	Viável	Necrose	
Viável	22	12	34
Necrose	13	21	34
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>68</b>

Sensibilidade = 63% (Intervalo de confiança = 0,47 – 0,79);  
 Especificidade = 64% (Intervalo de confiança = 0,47 – 0,80);  
 Valor preditivo positivo = 65% (Intervalo de confiança = 0,45 – 0,77);  
 Valor preditivo negativo = 62% (Intervalo de confiança = 0,45 – 0,78);  
 Acurácia = 63% (Intervalo de confiança = 0,52 – 0,73).

**Tabela 8**  
**Associação entre a avaliação clínica e fluoresceinoscopia e o diagnóstico histopatológico para o previsão de viabilidade (teste em paralelo)**

Avaliações Clínica e Fluoresceinoscópica	Diagnóstico Histopatológico		Total
	Viável	Necrose	
Um ou Ambos Viáveis	23	14	37
Ambos Necrose	12	17	29
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>31</b>	<b>66</b>

Sensibilidade = 66% (Intervalo de confiança = 0,51 – 0,77);  
 Especificidade = 58% (Intervalo de confiança = 0,47 – 0,70);  
 Valor preditivo positivo = 62% (Intervalo de confiança = 0,50 – 0,74);  
 Valor preditivo negativo = 59% (Intervalo de confiança = 0,47 – 0,70);  
 Acurácia = 61% (Intervalo de confiança = 0,49 – 0,72).

Tabela 9

Associação entre a avaliação clínica e fluoresceinoscopia e o diagnóstico histopatológico para a previsão de necrose (teste em paralelo)

Avaliações Clínica e Fluoresceinoscópica	Diagnóstico Histopatológico		Total
	Necrose	Viável	
Um ou Ambos Necrose	22	17	39
Ambos Viáveis	10	20	30
<b>Total</b>	32	37	69

Sensibilidade = 67% (Intervalo de confiança = 0,51 – 0,83);

Especificidade = 99% (Intervalo de confiança = 0,53 – 0,84);

Valor preditivo positivo = 71% (Intervalo de confiança = 0,55 – 0,86);

Valor preditivo negativo = 65% (Intervalo de confiança = 0,49 – 0,81);

Acurácia = 61% (Intervalo de confiança = 0,56 – 0,79).

As associações entre a avaliação clínica e a fluoresceinoscopia na previsão de viabilidade e necrose são apresentadas nas Tabelas 10 e 11. Observa-se que, na previsão de viabilidade, houve concordância entre os métodos em 29 casos, de um total de 34. Na previsão de necrose, houve concordância em 30 casos, de um total de 34.

**Tabela 10**  
**Associação entre a avaliação clínica e fluoresceinoscopia na previsão de viabilidade**

Avaliação Clínica	Avaliação Fluoresceinoscópica		Total
	Viável	Necrose	
Viável	19	3	22
Necrose	2	10	12
<b>Total</b>	21	13	34

Concordância = 0,882 (88,2 %);

Chance esperada de concordância = 0,543 (54,3 %);

Coefficiente **kappa** = 0,742;

Erro padrão de kappa = 0,172;

p = 0,000007.

**Tabela 11**  
**Associação entre a avaliação clínica e fluoroscopia na previsão de necrose**

Avaliação Clínica	Avaliação Fluoresceinoscópica		Total
	Viável	Necrose	
Viável	12	3	15
Necrose	1	18	19
Total	13	21	34

A concordância = 0,882 (88,2 %);

A chance esperada de concordância = 0,514 (51,4 %);

Coefficiente **kappa** = 0,758;

Erro padrão de kappa = 0,17;

P = 0,00004.

## 5 DISCUSSÃO

No tratamento cirúrgico do câncer de esôfago, a retirada total ou parcial do órgão implicará a utilização de outros segmentos do trato digestivo como substitutos, para o restabelecimento do trânsito esofágico. Os mais utilizados são o estômago, o colo e o jejuno (SIEWERT, 1984). A anastomose entre o esôfago remanescente e o órgão escolhido como seu substituto é, na maioria dos casos, realizada ao nível do pescoço, o que implica uma transposição relativamente longa, considerado o alcance do pedículo vascular de órgãos abdominais.

Um aspecto técnico fundamental para o sucesso da cirurgia é que o segmento transposto à região cervical tenha um aporte sanguíneo adequado (ANDROSOV, 1956; BAFFOUR, 1988), pois, se assim não for, complicações comprometem o resultado intensamente, refletindo-se em morbidade e mortalidade elevadas.

As anastomoses esofagojejunais apresentam resultados desanimadores. Em somente 25% dos casos elas têm desfecho sem complicações. A mortalidade varia entre 15 e 25 % e há ocorrência de complicações sem mortalidade em 50 % dos casos (KATSURA, 1958; PETROV, 1959, PINOTTI, 1991). A maior parte destas complicações são devidas à

---

isquemia, seguida ou não de necrose parcial ou total do segmento transposto (WONG,1988).

O jejuno e o íleo têm suprimento vascular pela artéria mesentérica superior, através de seus ramos jejuno-ileais. Estes ramos formam arcadas comunicantes entre si, das quais originam-se vasos terminais que penetram na parede intestinal. Nas situações clínicas em que ocorre impedimento de fluxo sangüíneo para o intestino, como nas trombozes mesentéricas, foi observada a formação de verdadeiros plexos vasculares para suprimento de áreas comprometidas, que podem não apresentar evidência de isquemia, como demonstrou experimentalmente NOER (1949). Neste estudo e em outros, ficou demonstrado que a reserva funcional da vascularização mesentérica é ampla, e que a compensação circulatória se faz principalmente pelas suas arcadas vasculares e pela circulação sangüínea intramural. A aplicabilidade prática desta propriedade traduz-se nas cirurgias que fazem uso de segmentos isolados de intestino, como é o caso das esofagojejunoplastias, as derivações bílio-digestivas, pancreato-jejunais e urétero-ileais.

Na avaliação do suprimento sangüíneo do jejuno, no planejamento pré-operatório, a angiografia da artéria mesentérica superior mostrou-se de pouco valor na definição da sua conformação vascular e conseqüente “reserva funcional” (SHUMAKER, 1951). Tem maior valor a avaliação intra-operatória da distribuição vascular, que é realizada pela observação do mesentério por transiluminação, com o auxílio de uma fonte de luz fria (SIEWERT, 1984). No presente estudo este foi o método utilizado para seleção do segmento jejunal a ser preparado. Em tal avaliação, duas situações extremas podem ser observadas. A primeira é aquela em que a artéria mesentérica superior divide-se em poucos ramos calibrosos,

---

comunicados entre si por arcadas vasculares marginais robustas, próximas à parede intestinal. Esta estrutura vascular é conhecida como “tipo feixe”. No outro extremo, em condições desfavoráveis, a artéria mesentérica superior divide-se em vários ramos de calibre fino. O número de arcadas anastomóticas entre estes ramos é grande, mas estes são muito delgados. Esta disposição é conhecida como “tipo escada”. O suprimento sanguíneo dependente das arcadas é insuficiente, portanto a utilização de segmentos com esta conformação vascular não é recomendável na substituição do esôfago (BARLOW, 1956).

Entre estes dois extremos existe uma variabilidade enorme na arquitetura vascular do mesentério jejunal. Observa-se com frequência que as arcadas marginais do intestino estão ausentes em algum ponto entre duas artérias jejunais, ou que estas comunicam-se entre si somente por um vaso de calibre muito fino. No presente trabalho o segmento preparado sempre tinha arcadas vasculares comunicantes com calibre usual do modelo experimental. Em nenhuma circunstância o experimento foi desprezado por ausência de arcadas vasculares ou por ocorrência de arcadas muito finas.

A extensão do segmento de jejuno que pode ser transposto à região cervical depende do comprimento do tronco vascular e do mesentério. Ligaduras de alguns ramos jejuno-ileais possibilitam maior mobilização, mas a raiz do mesentério continua sendo o fator limitante. No presente estudo, elegemos realizar ligaduras suficientes para que a extremidade do segmento alcançasse o nível cervical, a exemplo do que é realizado no emprego clínico desta técnica.

Durante o preparo do segmento a ser transposto, pode ocorrer lesão vascular provocada pelas ligaduras dos ramos jejuno-ileais; mas ela também pode ocorrer na área de

---

seu pedículo, devido a problemas técnicos na preparação e transposição do segmento, tais como tração, compressão ou rotação do segmento (FLANNERY & VENABLES, 1968). A desproporção entre o território a ser irrigado e o calibre dos vasos do pedículo pode levar a uma diminuição do fluxo arterial no segmento preparado e, conseqüentemente, a uma estase sangüínea. A associação dos possíveis problemas técnicos gerados por tração, compressão ou rotação dos vasos incrementa esta estase sangüínea e finalmente leva a um maior grau de isquemia, por vezes com ulterior necrose, comprometendo o sucesso do procedimento (KASAI, 1986; KOVALENKO, 1874). Neste trabalho procurou-se evitar tais problemas mediante manipulação cuidadosa do segmento e dissecção de túnel subcutâneo amplo. No entanto a grande extensão do segmento preparado ensejou a ocorrência de uma proporção de isquemia e necrose, o que era desejável para os objetivos deste trabalho.

Com o objetivo de diminuir a estase sangüínea, algumas propostas técnicas têm sido experimentalmente tentadas (SCHUMACKER, 1951; DELANEY, 1963; JAYA, 1980). Em essência, sua proposição é a de provocar neovascularização colateral, pela interrupção seletiva do fluxo vascular em áreas da circulação mesentérica. Num trabalho experimental em ratos, realizado por SCHUMACKER (1949), um segmento isolado de jejuno, de comprimento longo, era transposto à região cervical, através de um túnel subcutâneo, somente uma a seis semanas depois das ligaduras vasculares. Os resultados foram excelentes quanto à viabilidade. Posteriormente, este estudo foi reproduzido em cães, também com ótimos resultados. Outros pesquisadores (GALLUZI & POSSENTI, 1955) realizaram este experimento em coelhos, concluindo que a ligadura seletiva e gradual dos vasos mesentéricos era melhor tolerada que a interrupção abrupta do fluxo sangüíneo. Os

---

trabalhos experimentais de CORLETA (1989,1992), realizados em coelhos, e as observações cirúrgicas de AVILOVA (1981), em seres humanos, sugerem que um segmento de intestino preparado para ser transposto, se for mantido na sua posição no interior da cavidade abdominal por um período de tempo - entre 14 e 21 dias nos coelhos e cerca de 3 meses em humanos -, terá melhor condição circulatória do que segmentos transpostos imediatamente após o preparo.

Ao realizar-se estudos experimentais sobre circulação mesentérica, procurando inferências clínicas, a escolha do modelo experimental é muito importante, devido às profundas diferenças existentes entre a arquitetura anatômica da circulação mesentérica de seres humanos e a dos animais comumente utilizados em experimentação. Entre os animais que apresentam uma conformação anatômica semelhante à dos seres humanos, o chimpanzé constitui o representante ideal de um grupo, em que também constam o coelho e o hamster. O cão, o gato e a cobaia apresentam um padrão diferente dos seres humanos, não há neles a multiplicidade de arcadas, mas geralmente nota-se a presença de arcadas primárias e secundárias, bem próximas à parede intestinal. Esta proximidade das arcadas com a parede faz com que os vasos retos terminais sejam muito curtos, diferentemente do que ocorre em humanos. A disposição da circulação mesentérica do rato encontra-se numa posição intermediária entre as duas acima: seus vasos retos terminais são muito delgados e curtos mas, em compensação, as arcadas primárias e secundárias assumem uma configuração semelhante à do homem. O animal utilizado no presente estudo foi o rato, pois sua anatomia é favorável, com a ressalva de que o tamanho do animal poderia ser limitante quanto à precisão das observações. A disponibilidade do animal e a padronização do seu manuseio, anestesia e cuidados também foram fatores considerados nesta escolha.

---

A isquemia intestinal induz a um número grande de lesões, que variam desde alterações muito sutis na permeabilidade capilar até a necrose transmural, o que está na dependência direta tanto de fatores locais quanto sistêmicos. As alterações que ocorrem com a privação sanguínea do intestino podem ser de origem tanto morfológica quanto metabólica.

Dados da literatura confirmam (ROBINSON, 1981) que a mucosa do jejuno apresenta uma sequência definida de alterações morfológicas quando submetida a isquemia. À luz da microscopia eletrônica, nota-se o aparecimento rápido de alterações, principalmente ao nível das vilosidades da mucosa intestinal de ratos, logo após a isquemia induzida. A tradução histopatológica à microscopia ótica é, primeiramente, a descamação de células do ápice das vilosidades, com a formação de bolhas subepiteliais. Com o avançar do tempo, cerca de 30 minutos no rato, nota-se uma completa separação das células nos dois terços superiores da vilosidade intestinal. O mecanismo etiopatológico desta sequência de eventos ainda não está completamente elucidado (ROBINSON,1981).

Trabalhos experimentais de BROWN (1970) mostraram que, em cães, as lesões intestinais induzidas pela isquemia também começam no ápice das vilosidades, estendendo-se, posteriormente, para as criptas. Após quatro horas de isquemia, há degeneração total do epitélio de forração das vilosidades, além de lesões em um terço das criptas. Neste período, já começa a aparecer tecido de granulação nas áreas desnudadas da mucosa. Com o decorrer do tempo as alterações degenerativas se tornam mais intensas, após oito horas de isquemia, além da necrose da mucosa, observam-se alterações devidas à destruição da camada muscular (GLOTZER, 1962).

---

A morte celular ocorre progressivamente da luz intestinal em direção a camada serosa, até que ocorra a necrose transmural de toda a parede intestinal. Uma consequência importante dos distúrbios intestinais isquêmicos é a ocorrência de uma maior filtração transcápicular, a presença de edema intersticial e um movimento global de líquidos para o interior da luz intestinal. Isto foi evidenciado claramente em trabalhos experimentais em gatos, em que se utilizaram preparados isolados de segmentos intestinais que, submetidos a isquemia, mostraram este aumento da permeabilidade vascular (AHREN, 1973 ).

Substâncias endógenas - inclusive os radicais livres de oxigênio, o fator ativador de plaquetas, os metabólitos do ácido araquidônico e as endotoxinas bacterianas - são liberadas durante a isquemia intestinal, constituindo-se em mediadores importantes para a lesão que se instala. Sabe-se que a mucosa do intestino delgado, além da sua função primária de absorção de nutrientes, é uma barreira importante para as bactérias e suas toxinas. Estudos mostraram que a função de barreira da mucosa intestinal é afetada em animais de experimentação submetidos a isquemia (BULKLEY, 1985; PARKS, 1982). A isquemia intestinal leva a mudanças na permeabilidade da mucosa, aumentando-a significativamente. Isto foi comprovado por estudos que mediam a depuração de vários agentes presentes na corrente sanguínea que se dirigiam para a luz intestinal. Tais estudos também evidenciaram a presença de um fluxo inverso, o da translocação bacteriana luminal para os linfáticos mesentéricos (PARKS, 1982). Estes eventos ainda não estão completamente elucidados, mas a principal consequência clínica desta permeabilidade vascular aumentada e do fenômeno da translocação bacteriana é o quadro de sepse sistêmica.

---

Estudos experimentais mostram que o intestino delgado que sofreu lesões isquêmicas tem capacidade formidável de regenerar-se, na dependência do tempo de isquemia. O colo apresenta a camada mucosa mais resistente à isquemia do que o intestino delgado, mas é sabido que sua capacidade de regeneração é menor e o processo mais demorado (ROBINSON, 1972). Estudos confirmam que no colo também ocorre fortalecimento da circulação colateral após isquemia induzida, ensejando resultados melhores quando da preparação de longos segmentos isolados (BAR & MAOR, 1970; AVILOVA, 1981).

A regeneração da mucosa intestinal no delgado com lesão isquêmica processa-se muito rapidamente. CAMERON (1959) submeteu ratos à isquemia por clampeamento da artéria mesentérica superior durante uma hora. Após esse período, já foi possível notar necrose da mucosa ao nível das vilosidades intestinais, associada a estase venosa significativa. Foram então realizados cortes histológicos em diferentes momentos após o evento isquêmico induzido. Após quatro horas já surgiam evidências histológicas de regeneração. Este processo iniciava nas criptas e se propagava para as bordas das vilosidades necrosadas. Após oito horas da liberação do clampe, a presença de novas células cubóides já se tornava evidente numa grande proporção das vilosidades necrosadas. Dezesesseis horas após, o intestino estava novamente forrado com epitélio normal, com formação eminente de novas vilosidades, notando-se também pouco edema. As observações feitas em 24 e 48 horas diferiram muito pouco entre si: nelas se destacavam a configuração normal das vilosidades, através da sua forração com epitélio colunar, e o aparecimento de células caliciformes. Finalmente, em 72 horas, a mucosa estava novamente reconstituída e apresentava aspecto normal. A rapidez do processo de regeneração é um dos motivos que levou a que, no presente estudo, a avaliação histológica

---

fosse realizada 48 horas após a indução da isquemia. Este período de tempo é suficiente para que o exame histológico seja seguro no diagnóstico de necrose ou de regeneração.

Em outros animais, como os cães, que apresentam um padrão de anatomia vascular mesentérica diferente do humano, estudos mostram que a capacidade regeneradora do intestino delgado, submetido à isquemia, é diretamente relacionada ao tempo e à intensidade da isquemia (GLOTZER, 1962; CHIU, 1970). Ressalta-se que, em animais submetidos a sete horas de isquemia, uma regeneração global pode demorar meses.

O advento dos modernos aparelhos de cuidados intensivos, disponíveis tanto para o uso intra-operatório quanto para o pós-operatório, possibilitaram a realização de cirurgias cada vez mais complexas e sofisticadas. Associados ao aprimoramento das técnicas cirúrgicas e também a um melhor preparo e seleção dos pacientes a serem submetidos a cirurgia de grande porte, eles fizeram com que a esofagoplastia cervical, destinada à reconstrução do trânsito digestivo após esofagectomia subtotal, se tornasse um procedimento executado com segurança em um tempo operatório apenas. Neste contexto, a avaliação intra-operatória da viabilidade do segmento digestivo transposto para substituição esofágica reveste-se da maior importância, pois sua condição circulatória influenciará na incidência das complicações pós-operatórias e, portanto, no sucesso global da operação.

GOREY & HORGAN (1992) realizaram estudos de viabilidade intestinal intra-operatória com a finalidade de demarcar os limites ótimos de ressecção de segmentos isquêmicos. A avaliação visual ou clínica da viabilidade intestinal no período intra-operatório é sabidamente pouco confiável (BULKLEY, 1981; BUSSEMAKER, 1972), mas

---

é a primeira avaliação a que se procede, pois ela não depende de nenhum recurso técnico sofisticado. Os instrumentos utilizados para a avaliação clínica da viabilidade intestinal são os sentidos do cirurgião, a experiência adquirida, o conhecimento prévio da morfologia e das alterações macroscópicas da patologia. Outras variáveis, como a boa luminosidade do campo operatório e a manutenção da homeostase, propiciada por uma assistência anestésica adequada, são condições consideradas básicas. Porém, a literatura é pródiga em afirmar sua ojeriza pelo método clínico de avaliação da viabilidade intestinal e muitos não a utilizam em estudos experimentais comparativos (SAVASSI-ROCHA, 1983).

A avaliação clínica da viabilidade intestinal foi escolhida como método comparativo no presente estudo pelo fato de ela ser o critério mais amplamente utilizado na prática cirúrgica. Os aspectos avaliados na análise visual da viabilidade são a presença de peristaltismo, a observação de pulsação na arcada do segmento preparado e a coloração do intestino. A presença de peristaltismo não constitui um método seguro de avaliação do aporte sanguíneo ao intestino, pois observações mostram que podem existir contrações peristálticas em áreas isquêmicas ou desvascularizadas. Neste estudo, a presença de peristalse não foi considerada como critério de avaliação, pela observação inicial de que mesmo os segmentos evidentemente isquêmicos apresentavam movimentos induzidos por leve trauma mecânico. A possível explicação para isto provavelmente está no curto período de tempo entre a indução da isquemia e a avaliação clínica, o que possivelmente não dava lugar à instalação de lesão da inervação autonômica, responsável pela peristalse.

Outro critério clínico, a presença de batimentos arteriais (pulsações) na arcada marginal do intestino, significativas de bom fluxo sanguíneo arterial ao intestino, não pode

---

ser utilizado neste experimento. A dimensão dos vasos não permitia uma análise visual precisa da existência desses batimentos.

O critério utilizado neste experimento para a avaliação clínica de viabilidade foi a alteração de cor na área isquêmica, traduzida pela presença ou não de cianose. Esta foi observada em 31 ratos (91,7%). Este dado foi considerado como um indicativo clínico suficiente para a determinação de área isquêmica. Esta variável não paramétrica, cuja determinação é puramente subjetiva, é justamente a mais utilizada na vivência clínica.

Procurou-se comparar a avaliação clínica da viabilidade com um método que preenchesse os critérios adotados por GOREY & HORGAN (1992). Segundo estes autores o teste deve ter as seguintes características: ser disponível, incluir equipamento acessível de fácil manuseio, não requerer pessoal técnico especializado, ser reproduzível, objetivo e, principalmente, ter boa relação custo-eficácia. Entre os métodos disponíveis, foi escolhida a fluoresceinoscopia. Esta consiste, inicialmente, na injeção intravenosa de um corante vital, a resorcinolftaleína, conhecido como FLUORESCEÍNA. Ele é facilmente disponível, de baixo custo, atóxico e totalmente excretado na urina. Quando injetado na circulação, rapidamente se difunde por todos os tecidos. Quando o sistema vascular mesentérico está permeável e o intestino viável, observa-se um padrão de visualização característico de captação do corante. A fluoresceína emite sua fluorescência mais intensamente quando iluminada na faixa de 3600 a 4000 Angstroms. Esta faixa é onde situa-se a luz ultravioleta. A luz ultravioleta faz com que a fluoresceína emita uma fluorescência amarela ou verde, na dependência do meio em que se encontra: em meio ácido tem coloração amarela; em meio alcalino, fluorescência verde forte. A segurança do seu uso clínico foi estabelecida em

---

1942 por HERRLIN, ao avaliar a circulação mesentérica em 500 pacientes. Relatos esporádicos na literatura acerca da ocorrência de náuseas e vômitos e de reações anafiláticas após a injeção de fluoresceína não arrefeceram sua utilização como método de avaliação de viabilidade intestinal (LA PIANA, 1968; STEIN, 1971).

Três minutos após a injeção de fluoresceína, é feita a leitura do teste, com o auxílio da lâmpada de WOOD, que emite luz ultravioleta. Pode-se observar então alguns padrões de fluorescência: um aspecto homogêneo, amarelo esverdeado, característico do intestino normal; um padrão hiperêmico hiperfluorescente; ou um padrão reticular delicadamente granular. Um padrão de fluorescência esparsa ou então áreas ou segmentos sem fluorescência, de coloração escura, às vezes azulada, constituem evidência de inviabilidade. No presente experimento, estes padrões puderam facilmente ser identificados, com exceção do padrão hiperfluorescente, não pertinente ao estudo. Verificou-se que, apesar de o método ser simples, facilmente executável e rápido, é necessário experiência para sua leitura, principalmente na determinação da zona de transição entre os padrões. Daí advém que a interpretação do teste, à semelhança da avaliação clínica da viabilidade, tem um componente importante de subjetividade, o que representa um fator limitante para o teste.

GOREY (1988) constatou em seus experimentos que o teste com a fluoresceína apresentava taxas de 96% para sensibilidade e de 95% para especificidade na identificação de intestino inviável. Observou um número elevado de falso-positivos quando avaliava isquemia por oclusão venosa (17%). BULKLEY (1981) estudou 28 pacientes com isquemia intestinal, afirmou que a fluoresceinoscopia é superior à avaliação clínica e

---

também ao exame ultra-sônico com Doppler, o que foi posteriormente corroborado por MANN (1982).

As avaliações clínica e fluoresceinoscópica das áreas de viabilidade duvidosa foram cotejadas com o estudo histopatológico de segmentos proximais e distais ao ponto de transição entre o que era viável e o que tinha previsão de necrose. Esta avaliação histológica do fenômeno a nível tecidual constituiu o padrão áureo do presente estudo.

A demarcação do ponto de transição entre o intestino aparentemente sadio e o isquêmico foi realizada, neste estudo, através de um ponto de sutura com fios cirúrgicos, de coloração diferente para o resultado da avaliação clínica e da avaliação fluoresceinoscópica. Na segunda cirurgia, para a retirada de material do segmento transposto, tomou-se o cuidado de se realizar cortes numa distância padronizada de cinco milímetros antes do ponto e após o ponto. Na avaliação clínica, o corte proximal à demarcação da transição isquêmica foi denominado de PC, o que, para análise, caracterizava o ponto em que o tecido seria viável do ponto de vista clínico. Após o ponto, em sentido distal, o corte realizado recebia a denominação de DC, constituindo-se na área de tecido com previsão de necrose pela avaliação clínica. Idêntica metodologia foi adotada para a avaliação fluoresceinoscópica, com a diferença de que os registros correspondentes eram denominados, respectivamente, de PF e DF. Sempre que houve concordância entre os pontos de transição nas duas avaliações, os cortes PC e PF bem como o DC e DF foram sobrepostos, gerando somente duas peças para exame histológico. Isto ocorreu em 15 observações. A comparação dos resultados das avaliações com o padrão áureo possibilitaram o cálculo da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor

---

preditivo negativo dos testes, bem como a sua significância estatística, mediante o cálculo dos respectivos intervalos de confiança.

Os valores de 65,6% para sensibilidade, 67,7% para especificidade, 67,7% para valor preditivo positivo e 65,6 % para o valor preditivo negativo observados no teste da fluoresceína, quando comparados com os valores de 63,3% de sensibilidade, 66,7% para especificidade, 63,3% de valor preditivo positivo, e 66,7% para o valor preditivo negativo da avaliação clínica, quando analisados estatisticamente, não apresentaram diferença significativa. Explicação possível pode estar no fato de que os testes em questão são subjetivos, o que aproximaria os resultados, já que eles que foram analisados pelo mesmo observador. Neste contexto, a experiência cirúrgica pode ter alguma interferência nos resultados em ambos os grupos. Outra possibilidade poderia ser emanada do modelo experimental, pois a pequena dimensão do intestino do rato poderia contribuir para uma deficiente e imprecisa demarcação do ponto de transição da área isquêmica.

Ao analisar, entretanto, os casos em que as avaliações tanto clínicas como fluoresceinoscópicas foram coincidentes, observaram-se taxas de sensibilidade de 81,8%, especificidade de 80%, valor preditivo de 75% e valor preditivo negativo de 85,7%, o que mostra que os dois testes apresentam resultados melhores e mais fidedignos quando coincidentes do que quando diferem entre si. Na constatação de viabilidade plena (toda extensão do segmento), os dois métodos foram unânimes em precisão, como observado nos ratos 1, 2 e 27. O mesmo ocorreu quando as avaliações clínicas e fluoresceinoscópicas mostraram que o segmento escolhido apresentaria provável necrose total, como constatado no rato número 4.

---

As discrepâncias observadas quando ocorria viabilidade parcial, na qual as aferições clínicas e fluoresceinoscópicas diferiam entre si quanto ao ponto de transição, constituíram o nó górdio do estudo, com resultados desanimadores no que se refere a inferência clínica.

FISCHER (1993) avaliou o estado circulatório de estômago canino preparado para esofagoplastia, mediante avaliação clínica, fluoroscopia e cintilografia, utilizando este último como padrão áureo. Este autor também obteve valores preditivos baixos, inaceitáveis para sugerir o uso clínico do método.

SILVERMAN, MURFORD e COOPER (1983) tentaram eliminar a subjetividade na avaliação com fluoresceína, quantificando a fluorescência emitida através de um método chamado de fluoremetria de fibras óticas. Neste método, um guia de luz das fibras óticas ramificadas transmite a luz azul para o intestino examinado e, a seguir, um tubo fotomultiplicador capta e quantifica a fluorescência em unidades. Aplica-se também um programa de computador específico para armazenagem dos dados, com padronização gráfica da viabilidade intestinal. Com este método, os valores de previsão da viabilidade aumentam de 53 %, na avaliação qualitativa visual, para 98 % na avaliação quantitativa. Os estudos de CARTER (1984) mostraram também que a avaliação qualitativa da fluorescência era imprecisa, o que fez o autor indicar a quantificação fluorométrica como teste ideal para viabilidade intestinal. Este método, atraente quanto aos seus resultados, é experimental, depende de material sofisticado e sua interpretação exige pessoal especializado, o que reduz sua aplicabilidade na clínica diária.

Outros corantes foram testados, experimentalmente, para avaliação da viabilidade intestinal. Os mais conhecidos, o corante patent blue V e o bromofenol, mostram um

---

sucesso discreto e perdem em atratividade e resultados para a fluoresceína. O bromofenol fixa-se frouxamente às proteínas e difunde-se rapidamente para todos os compartimentos do organismo em que a irrigação sangüínea esteja preservada, o que o faz ser excretado rapidamente dos tecidos. Nas zonas de tecido isquêmico ainda com viabilidade, o aumento da permeabilidade capilar leva a uma retenção tecidual de líquido, proteínas e corante. A diminuição do retorno venoso faz com que tais áreas fiquem muito coradas, por um período de tempo muito longo. É o período de tempo observado entre a dispersão do corante e a dinâmica dos fluidos teciduais que viabiliza este método para aplicação clínica. No entanto, apesar dos estudos experimentais em cães e coelhos mostrarem uma rápida e precisa demarcação do intestino viável após 10 minutos da injeção do corante, o fator limitante é a necessidade pronta de demarcação, visto que, logo a seguir, o corante se dispersa rapidamente. Estudos clínicos não alcançaram os resultados obtidos experimentalmente (DINEEN, 1966). Este mesmo autor estudou o corante azul de Evans, que tem enorme afinidade pelas proteínas séricas quando injetado na corrente sangüínea. Ele é removido da circulação por trocas proteicas, séricas e extravasculares através da membrana celular. Diante de lesões teciduais, que favorecem o aumento na permeabilidade capilar, os tecidos isquêmicos ficam corados. Sua precisão é baixa e o teste não é confiável.

O azul de tripan, corante que pode ser injetado na artéria mesentérica superior, apresenta as vantagens de simplicidade e facilidade de execução (PAPACHRISTOU, 1976), sendo particularmente eficaz na determinação da viabilidade de alças intestinais com um período de tempo de isquemia inferior a quatro horas.

---

O MTT (metil brometo de tetrazólio), um corante de coloração amarelada que se torna azulado quando reduzido pelas desidrogenases das células viáveis, também foi utilizado experimentalmente e em observações clínicas, mas sua aplicabilidade foi reduzida pelo fato de sua observação ser de interpretação subjetiva e demandar grande experiência na sua utilização.

Vários outros métodos de avaliação da viabilidade intestinal têm sido usados, na tentativa de encontrar um que seja mais preciso e que preencha os critérios anteriormente expostos para um método ideal de previsão da viabilidade intestinal. SAVASSI-ROCHA (1983) avaliou experimentalmente, em cães, a termometria de superfície, técnica baseada na constatação de que a intensidade do fluxo sanguíneo para ao intestino influenciaria a temperatura tecidual, o que a torna comparável à dopplerometria e à fluoresceinoscopia. A conclusão a que o autor chegou foi que a termometria é superior aos demais. Trata-se de um método simples e de fácil execução: Sua medida fornece informações confiáveis a respeito da circulação da parede intestinal e indica o grau de perfusão, bem correlacionado com estudos histopatológicos. Sua avaliação, contudo, só pode ser realizada em situações de isquemia arterial, não se aplica a oclusões venosas, o que torna este método limitado clinicamente, especialmente no preparo de longos segmentos intestinais isolados, onde a estase venosa parece desempenhar papel importante.

O ultrassom Doppler baseia-se no conceito de que a frequência sonora é desviada ao ser refletida por um objeto em movimento, tal como acontece com o sangue. O aparelho ultrassônico Doppler possui a capacidade de identificar o fluxo sanguíneo em vasos muito pequenos como as artérias digitais, daí seu uso primordial no diagnóstico e tratamento de

---

doenças vasculares periféricas. A sua utilidade foi encampada para avaliação de integridade intestinal, após a esterilização da sonda com gás de óxido de etileno e a realização da aferição da presença de fluxo sanguíneo junto à parede intestinal. Estudos pioneiros de WRIGHT & HOBSON (1975) mostraram que a presença de fluxo sanguíneo intestinal se correlacionava com a viabilidade intestinal, através da verificação por uma segunda laparotomia 24 a 48 horas após. COOPERMAN (1980) demonstrou a utilidade do Doppler na demarcação da área de ressecção, precisando seus limites para uma anastomose segura. A área confiável para realização de uma anastomose intestinal segura se encontrava a um cm do ponto mapeado pelo aparelho, o que foi confirmado histologicamente.

PEARSE (1987), usando um modelo experimental em cães, comparou a injeção venosa de fluoresceína com a Dopplerometria na avaliação da viabilidade intestinal. A ultrassonografia Doppler resultou em dois resultados falso-negativos, ambos na zona de transição, onde fluxo foi detectado, porém insuficiente para manter a viabilidade intestinal. Neste estudo, houve também resultados falso-positivos, que foram atribuídos a erros técnicos ou de mensuração pelo operador, mas o método alcançou uma sensibilidade de 88% na avaliação de isquemia intestinal segmentar.

BROLIN (1984 e 1989) relatou que a avaliação clínica da viabilidade expressa pela verificação da presença de peristalse e da coloração da alça isquêmica era tão confiável quanto a avaliação pela Dopplerometria. O fato de segmentos de intestino julgados isquêmicos pela avaliação com o Doppler cicatrizarem sem complicações, não diferindo do juízo clínico, arrefeceu o entusiasmo por este método, até então considerado ideal para aplicação clínica quando usado isoladamente. Procurou-se então aprimorar a técnica da

---

Dopplerometria pela utilização da velocimetria Doppler com laser, cujo princípio de funcionamento baseia-se nas mensurações contínuas e incruentas de tempo real do fluxo sanguíneo. A sonda detecta um desvio Doppler da luz laser com dispersão retrógrada proporcional à velocidade das hemáceas na microcirculação; já a medida pelo ultrassom Doppler baseia-se num desvio da frequência das ondas sonoras. A profundidade de penetração tecidual pelo laser é de um milímetro. Com isso, é possível detectar fluxo sanguíneo até de 1 ml/seg.. Erros técnicos de aferição podem ocorrer com este método, seja pela interposição de uma artéria na área de exame abaixo da sonda, que leva a um julgamento equivocado do fluxo sanguíneo, seja por uma compressão acentuada do aparelho sobre a parede intestinal, que também alterará o resultado da medida. Estes dois métodos apresentam uma limitação significativa pela impossibilidade de exame de áreas extensas de intestino, além do fato destes aparelhos serem caros e de delicado manuseio, possibilitando leituras errôneas pela simples manipulação excessiva do intestino, de modo que alguns autores sugerem que ele deva ser combinado com outros, principalmente com a fluoroscopia (PEARSE, 1987; AHN, 1985).

Apesar de a angiografia mesentérica, necessitar de aparelhagem sofisticada e pessoal especialmente treinado e ser muito cara, ela tem sido usada experimentalmente para estudo de fenômenos de revascularização (BAFFOUR, 1988; CORLETA, 1989). Um limitante nos seus resultados é que, em vasos de pequeno calibre, pode haver uma influência do volume e pressão do contraste injetado. A interpretação dos clichês obtidos requer treinamento e experiência acentuada para evitar conclusões discordantes, o que deixa, novamente, este método na dependência da subjetividade do examinador .

---

A fotopletismografia infravermelha revela as alterações ocorridas no volume sanguíneo tecidual, através da identificação de alterações na luz infravermelha que é refletida como função de sua absorção pela hemoglobina. Seu uso clínico foi descrito na avaliação dos níveis ideais de amputação de extremidades, na cirurgia vascular (ELDRUP-JORGENSEN, 1966). PEARSE (1987) usou este método em cães para avaliar a integridade intestinal na vigência de isquemia. O examinador estabelecia um sinal máximo num órgão vizinho normal, como o estômago, e a seguir procedia ao mapeamento do intestino nas margens mucosa e serosa. Os padrões, com formato de onda de pulsabilidade, eram obtidos e, a seguir, classificados como normal, ausentes ou com metade da deflexão máxima. Quando os gráficos mostravam 50 % da deflexão máxima, eles prediziam com precisão os limites da necrose intestinal. Nos segmentos isquêmicos, foi demonstrado um padrão de fluxo sanguíneo variando do normal ao diminuído e até ausente. Havia segmentos com pulsabilidade presente ao estudo pletismográfico que mostraram necrose transmural ao estudo histológico. Este método pode ter aplicabilidade clínica, mas ainda é de difícil execução, requer material e pessoal especializado e é caro. Sua avaliação experimental no modelo animal em ratos não é prejudicada pelas dimensões do intestino do animal, dificultando as tomadas de medidas.

SHOEMAKER (1981) avaliou a adequação da perfusão dos órgãos e tecidos intra-abdominais, pela medida da tensão superficial do oxigênio ( $psO_2$ ) na parede intestinal, e correlacionou-os com a viabilidade e a capacidade de cicatrização. O autor observou que as medidas feitas logo antes da execução das anastomoses prediziam a viabilidade das mesmas 48 horas após. As anastomoses intestinais previamente desvascularizadas com menos de 30% de  $psO_2$  tornavam-se necróticas. Um terço das anastomoses, cujo valor de

---

psO<sub>2</sub> se encontrava na faixa de 30 a 50% do valor basal, apresentou deiscência e, finalmente, quando os valores situavam-se na faixa acima de 50% do valor basal, houve cicatrização integral das anastomoses intestinais, o que demonstra a precisão deste método e o recomenda como um avaliador excelente da integridade intestinal. Este método é simples, preciso, barato e pode estar disponível na maioria das salas cirúrgicas. Ele pode ser combinado com a fluoresceinoscopia, auxiliando no esclarecimento das dúvidas suscitadas por este método. De NOBILE (1990) descreveu um modelo de isquemia intestinal em cães, no qual a viabilidade foi avaliada pela oximetria de pulso da superfície serosa do intestino. Houve uma excelente correlação entre a saturação de oxigênio da parede intestinal normal e a de tecidos periféricos. Quando o intestino adjacente a um segmento isquêmico apresenta saturação de oxigênio normal, o teste define de forma precisa os limites do intestino viável, o que é comprovado pela histologia.

Quando o intestino fica privado de suprimento sangüíneo por uma interrupção do seu aporte, ocorre um desvio rápido do metabolismo aeróbico para anaeróbico. Isto leva a uma elevação tecidual do pCO<sub>2</sub>, às custas da glicólise anaeróbica, com uma conseqüente diminuição do pH. MYERS (1972) demonstrou experimentalmente que, após a ligadura dos vasos mesentéricos, o pH intestinal sofria um decréscimo e a pCO<sub>2</sub> se elevava, retornando ao normal após a revascularização intestinal. Porém o retorno do pH e da pCO<sub>2</sub> aos níveis normais era observado também no intestino inviável, o que sugere que estas modificações dependiam mais do fluxo sangüíneo do que da viabilidade do segmento em estudo. Outros autores (KATZ, 1974) não evidenciaram qualquer relação entre os desvios do pH mucoso e a viabilidade do intestino. Todos os testes que usam as medidas do pH

---

mucoso e seroso possuem um valor preditivo muito aquém do aceitável, o que representa um impedimento importante para sua aceitação global na prática clínica.

A eletromiografia intestinal, um método que estuda as ondas lentas da parede do intestino, também é utilizada para avaliar a sua integridade vascular, constituindo-se num método seguro. Foi observado, em trabalhos experimentais conduzidos por KHIN & DANIEL (1970) e GUIBAN (1975), que a frequência destas ondas diminuía progressivamente à medida que aumentava o tempo de isquemia. CHOU (1982) estudou a relação entre fluxo sanguíneo intestinal e motilidade intestinal e verificou que a atividade espontânea com explosões de ponta era muito menor após quatro horas de isquemia e que uma maior duração desta isquemia levava a uma maior destruição de células, tanto ganglionares quanto musculares lisas. A estimulação elétrica deste intestino delgado isquêmico gerava um número menor de potenciais de ponta. Já CABOT & KOHATSU (1978) tentaram quantificar a avaliação mioelétrica da viabilidade intestinal. Chegaram à conclusão de que um tempo de isquemia quente de até 18 horas não destruía a capacidade geradora de potenciais de ponta das células musculares lisas do intestino e que, após a revascularização do intestino isquêmico, o mesmo, além do fato de sobreviver sempre, demonstrava uma capacidade de contratibilidade persistente, embora diminuída em intensidade.

BROLIN (1989) elaborou, através de um modelo em cães, um experimento que tentava definir com exatidão os limites da viabilidade no intestino julgado isquêmico pela avaliação mioelétrica. Comparou cinco métodos de avaliação da viabilidade intestinal: o nível do estímulo limiar, a coloração do intestino, a atividade peristáltica, a

---

ultrassonografia Doppler e a avaliação histológica da margem de ressecção. Em três dos cinco métodos (coloração, peristalse e achados histológicos precoces) não houve correlação com a viabilidade intestinal. A avaliação mioelétrica e a ultrassonografia com Doppler alcançaram valores estatísticos significantes com a previsão da viabilidade intestinal. Ainda existe um elemento de subjetividade com esta técnica quanto à interpretação dos registros quantitativos da eletromiografia, devido à interferência de outros instrumentos elétricos comumente presentes na sala de cirurgia. Este método necessita de aparelhagem especial e sofisticada, pouco acessível ao cirurgião, apesar de seu princípio de funcionamento ser relativamente simples.

As microesferas radiotivas têm sido pouco empregadas na determinação da viabilidade de segmentos intestinais, apesar de terem sido consideradas como um método simples, rápido, eficaz e sensível para tal. Os segmentos de intestino são julgados como isquêmicos, normais ou hiperêmicos quando comparados, na sua radiodensidade, à de alças intestinais normais. Este método é não quantitativo e apresenta restrições acentuadas na sua interpretação. É, portanto, pouco recomendável para uso clínico.

Outros métodos menos comuns, como o uso intraperitoneal de xenon-133 dissolvido em uma solução salina, podem ser usados para avaliação do infartamento precoce do intestino, como demonstrado no trabalho experimental realizado em ratos e cães por BULKLEY (1981). A técnica empregada pelo autor baseia-se na constatação das diferenças de clareamento do isótopo entre os tecidos perfundidos e não perfundidos, e dispensa a ocorrência de lesão tecidual para a formação de uma imagem positiva. Este teste possibilita um diagnóstico precoce de isquemia, antes da ocorrência de necrose tecidual. O fármaco

---

alcança diretamente o tecido isquêmico por difusão passiva através da superfície peritoneal, de modo que a hipotensão não funciona como um fator limitante. Por ser demorado na sua execução e leitura, este método não demonstra fácil aplicabilidade em seu uso.

DEVLIN (1982) estudou profundamente a importância da enzima sódio-potássio-adenosina-trifosfatase ( $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-ATPase}$ ), que é responsável pelo fornecimento de energia e transporte de íons pelas células. Ela é responsável pela manutenção dos altos gradientes eletrolíticos entre os meios intra e extracelular, através da bomba de sódio e potássio, mecanismo este de transporte ativo, envolvendo gasto energético. Esta enzima utiliza cerca de 35 % de todo o ATP gerado por um indivíduo em repouso. Este é considerado por ROBBINS (1974) como o mecanismo celular mais vulnerável à isquemia, e o evento inicial, decorrente de sua falência, é o edema celular. CORLETA (1989) procurou avaliar experimentalmente, em coelhos, a existência de correlação entre conteúdo de água tecidual e isquemia e seu possível emprego como indicador do estado circulatório de segmentos jejunais. Não encontrou diferenças significativas entre alças normais e isquêmicas tratadas num mesmo grupo. Observou apenas uma tendência para edema nas alças isquêmicas, o que contraria as observações de ROBINSON (1981), que demonstraram a presença de movimento de água e eletrólitos do sangue em direção à luz intestinal através da mucosa lesada pela isquemia. Sua aplicabilidade é restrita, apesar da sua aparente simplicidade de execução.

Finalmente, o estudo histopatológico identifica uma seqüência admirável de alterações estruturais, que são proporcionais à intensidade da isquemia da mucosa

---

intestinal. CHIU (1970) classificou a isquemia do ponto de vista histopatológico, correlacionando em graus as alterações do fluxo sanguíneo mesentérico, utilizando, para tal, parâmetros bioquímicos e alterações de absorção pela mucosa intestinal. Observou, em ordem de gravidade crescente, a ocorrência de um aumento do espaço subepitelial, o descolamento do epitélio da lâmina própria e a desintegração estrutural iniciada no ápice dos vilos. No presente estudo, a classificação de CHIU não foi empregada por avaliar somente o dano mucoso. À histopatologia, considerou-se como necróticos os segmentos que apresentavam, no mínimo a classe V de CHIU (necrose de toda mucosa com ulceração e hemorragia). Os resultados do exame histopatológico foram a base da determinação da sensibilidade e da especificidade, assim como na determinação dos valores preditivo e negativo dos testes. Num estudo que compara dois métodos com um componente altamente subjetivo, a quantificação dos seus resultados tornou-se experimentalmente válida pela utilização da histopatologia como padrão áureo do estudo.

A esofagoplastia constitui-se frequentemente em um passo importante e final no tratamento do câncer de esôfago. A sua execução demanda anastomose com um segmento do tubo digestivo, cujas condições circulatórias são fundamentais para o seu sucesso. A precisão na avaliação destas condições, especialmente a distinção entre viabilidade e necrose, é, portanto condição para o sucesso do tratamento. Este trabalho demonstra que um método isolado, avaliação clínica ou fluoroscopia, não é suficiente para a determinação da viabilidade intestinal em segmentos escolhidos e preparados para serem transpostos à região cervical, em reconstruções esofágicas. Vários métodos para previsão de viabilidade foram estudados em diversos modelos experimentais. Nossa revisão de

---

literatura aponta para que, no caso específico da avaliação de segmentos jejunais preparados e a seguir transpostos para região cervical, o presente estudo é pioneiro.

A direção apontada pelos resultados deste trabalho indica que combinação de dois ou mais métodos deverá ser necessária. Isto, contudo, depende do aparecimento de novas tecnologias e terá que ser determinado por futuros trabalhos.

## **6 CONCLUSÃO**

Nas condições experimentais deste estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre a avaliação clínica e a fluorsceinoscopia, quando utilizadas para previsão de viabilidade ou necrose de segmentos jejunais preparados para esofagoplastia e transpostos para a região cervical.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHN, H.; LINDAGHEN, J.; NILSSON, G. E.: Evaluation of laser Doppler flowmetry in the assesment of intestinal blood flow in the cat. **Gastroenterology**, 88:951-60, 1985.
- ANDERSON, A. P.;BERDEL,P., EDMYR, F.: Erradication, chemotherapy and surgery in esophageal cancer: A ramdomized clinical study. **Radiother. Oncol.** 2:179-88, 1984.
- ANDREOLLO, N. A.; BRANDALISE, N. A.; LEONARDI, L. S.: Megaesofago incipiente: Dilatação ou cirurgia? **Rev. Ass. Med. Brasil.** São Paulo, 30:4-11, 1984.
- ANDROSOV, P. I. Blood supply of mobilized intestine used for an artificial esophagus. **American medical association Archives of Surgery**, Chicago, 73(6):917-926, 1956.
- AIKEN, K.D.; YU,W.; WRIGHT, J.R. JR; ROTH, K.A.; Adaptation of enteroendocrine cells in response to jejunal-ileal transportation in the rat. **Gastroenterology**, Baltimore, 106(6):1576-83, 1994.
- AKIYAMA, H; TSURUMARU, M.; KAWAMURA, T.; : Principles of surgical treatment for carcinoma of the esophagus. Analysis of the limph node involvement. **Ann. Surg.**, Philadhelphia, 194:438-46, 1981.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro. **Normalizaçãoda documentação do Brasil.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, 1989.
- AHREN, C. & HAGLUND, U. Mucosal lesions in the small intestine of the cat during low flow. **Acta Physiologica Scandinavica**, Oxford, 88(4):541-550, 1973.
- AUDIGER, J. C.: TUYNS, A. J.; and LAMBERT, R.: Epidemiology of oesophageal cancer in France. **Digestion**, 13:209-15, 1975.

- 
- AUERBACH, O.; STOUT, A. P.; HAMMOND, E. and GARFINKEL, L.: Histologic changes in esophagus in relationship to smoking habits.. **Arch. Environ. Health.** 11: 4-9, 1965.
- AVILOVA, O.M; BAGIROV, M.M. Creation of an artificial esophagus from colon after preliminary preparation of the graft. **Khirurgiia**, Moskva; 9<sup>a</sup>, 13-18, 1981.
- AXELSSON, L.G.; AHLSTED T.S.; A fluorescence method for the visualization of inflammatory cells in intestinal mucosa. **J. Immunol. Methods**, Holanda, 127(2):271-7, 1990.
- BAFFOUR ,R; DANYLEWICK, R; BURDON, T.; SNIDERMAN, A.; COMMON, A. ; GRAHAM, A ; SYMES, J. F. An angiographic study of ischemia as a determinant of neovascularization in arteriovenous reversal. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, Chicago, 166(1):28-32, 1988.
- BALASEGARAM, M.;;Replacement of hypopharynx and esophagus. **Amer. J. Surg.**, New York, 115:279-87, 1968.
- BARLOW, T. E. Variations in the blood-supply of the upper jejunum. **The British Journal of Surgery**, London, 43(186):473-475, 1956.
- BAR-MAOR, J. A. & NISSAN, S. Improved vascularization of transplanted colon for esophageal replacement. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, Chicago, 130(4):755-756, 1970.
- BAINS, M. S.; SPIRO, R. H.: Pharyngolaryngectomy, total extrathoracic esophagectomy and gastric transposition. **Surg. Gynecol. Obstet.**, Chicago, 149:693-6,1979
- BATES, B. A.; DETTERBECK, F.C.; BERNARD, S. A.; QAQISH, B. F.; TEPPER, J.E.; Concurrent radiation therapy and chemotherapy followed by esophagectomy for localized esophageal carcinoma. **J. Clin. Oncol.**, Estados Unidos, 14(1):555-69, 1996.
- BELSEY, R. H. R. Replacement of the esophagus with colon. In: Shields, T. W.. **General Thoracic Surgery**. 3 ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1989. cap. 40, p.443-51.
- BIRCHER, E. Ein Beitrag zur plastischen Bildung eines neuen ösophagus. **Zentralblatt für Chirurgie**, Leipzig, 34(51): 1479-82; 1907.
- BRACCO, L.L. Considerazioni di tecnica e di anatomia chirurgica a proposito di alcuni interventi sull 'intestino tenue. **Minerva Chirurgica**, Torino, 9(2): 61-65, 31 Gennaio, 1954.

- 
- BRAIN, R. H. F. The place for jejunal transplantation in the treatment of simple strictures of the esophagus. **Annals of the Royal College of Surgeons of England**, London, 40(2) : 100-118, 1967.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Assistência a Saúde. Instituto Nacional do Cancer. **Estimativa da Incidência e Mortalidade por Cancer no Brasil 1996**. Rio de Janeiro, Pro-Onco, 1996.
- BRADFORD, C R.; ESCLAMADO, R. M.; CARROL, W. R.; SULLIVAN, A. J.; Analysis of recurrence, complications and functional results with free jejunal flaps. **Head Neck**, Estados Unidos, 16(2): p.49-54, 1994.
- BRESADOLA, F.; CARCOFORO, P.; TERROSU, G.; RISALITI, A.; SORO, P.; DeANNA, D.; Vascularization of the gastric stump tubule in esophagogastroplasty. **Minerva Chir.**, Itália, 50(6):541-5, 1995.
- BROLIN, R E.; SEMMLOW, J. L.; MACKENSIE, J. W.: Quantitative evaluation of bowel viability. **Proc.IEEE Front Eng. Comput. Health. Care**, 6:320-27, 1984.
- BROLIN, R . E.; SEMMLOW, J.L.; MACKENSIE, J.W.: Quantitative myoelectric determination of bowel viability. **J. Surg. Res.** 41: 557-63, 1986.
- BROLIN, R. E.; SEMMLOW, J.L.; SEHONANDA, A.: Comparison of five methods of assesment of intestinal viability. **Surg. Gynecol Obstet.** 168:6-12, 1989.
- BROWN, R.A; CHIN, G.J; SCOTT, H.I; GURD, F.N. Ultrastructural changes in the canine ileal mucosa cell after mesenteric arterial occlusion. **Arch Surg**, Chicago, 101: 290-97; 1970.
- BRUSIE, R. W.; SULLINS, K.E.; SILVERMAN, D.G.; ROSENBERGER, J.L.; Fluorometric evaluation of the large and small intestinal ischaemia in the horse. **Equine Vet. J.**, Inglaterra, 21(5):358-63, 1989.
- BULKLEY, G. B.; KVIETYS, P. R.; PRKS, D. A.; PERRY, M.A.; GRANGER, D. N.; Relationship of blood flow and oxygen consumption to ischemic injury in the canine small intestine. **Gastroenterology**, Baltimore. 89(4):852-7, 1985.
- BULKLEY, G. B.; ZUIDEMA, G.; HAMILTON, S.: Intraoperative determination of small intestinal viability following ischemic injury. **Ann. Surg.** Philadelphia, 193:628-36, 1981.
- BUSSEMAKER, J. B.; LINDEMAN, J.: Comparison of methods to determine viability of small intestine. **Ann. Surg.**, Philadelphia, 176:97-103, 1972.
- CABOT, R.M; KOHATSU, S. The effects of ischaemia on the electrical and contractile activities of the canine small intestine. **Am. J. Surg.** New York. 136: 242-7, 1978.

- 
- CAMERON, G.R; KHANNA, S.D. Regeneration of the Intestinal villi after extensive mucosal infarction. **J. Path. Bact.**, 77:505-10, 1959.
- CARTER, M.; FANTANI, G.; SAMMARTANO, R.: Qualitative and quantitative fluorescence for determining intestinal viability. **Am. J. Surg.** New York, 147:117-25, 1984.
- CELESTIN, L. R.: Permanent intubation in inoperable cancer of the esophagus and cardia. **Ann. R. Coll. Surg. Eng.**, Londres, 25:165-69, 1959.
- CHASSIN, J. L.; Stapling technic for esophagogastronomy after esophagogastric resection. **Amer. J. Surg.**, New York, 136(3): 399-404, 1978.
- CHERNOUSOV, A.; CHERNAVINKI, A.A.; Choice of the method of forming an isoperistaltic graft from the stomach for total esophagoplasty. **Khirurgiia- Mosk**, Moscou, vol. 12: 8-14, 1994.
- CHERVENIAKOV, A.; CHERVENIAKOV, P.; Colon substitution for radical treatment of cardiac and lower third esophageal cancer. **Eur. J. Cardiothoracic. Surg.**, Alemanha, 7(11):601-4, 1993.
- CHIU, C.; McARDLE, A.H.; BROWN, R.; SCOTT, H.J.; GURD, F.N.; Intestinal mucosa lesions in low-flow states. **Archives of Surg.**, Chicago, 101(10):478-483, 1970.
- CHOU, C.C.: Relationship between intestinal blood flow and motility. **Annu. Rev. Physiol.**, 44:29-38, 1982.
- CONVERSE, J.M.; BRAUER, R.O.; The pedicle flap. In: **Reconstitutive plastic surgery**. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1964, p.21-80.
- COLEMAN, J.J.; Reconstruction of the pharynx and cervical esophagus. **Semin. Surg. Oncol** , Londres, 11(3): 208-20, 1995.
- COOPERMAN, M.; MARTIN, E.W.; CAREY, L.C.: Evaluation of ischemic intestine by Doppler ultrasound. **Am. J. Surg.** New York, 139: 73-80, 1980.
- CORLETA, O.C; **Incremento circulatório gradual em alça jejunal preparada para esofagoplastia retardada: estudo experimental em coelhos**. Ribeirão Preto, 1989. 105p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
- CORLETA, O. C.; FERREIRA, A. L.; FERREIRA-SANTOS, R. E.; Circulatory improvement in long jejunal grafts for delayed esophagoplasty. **Surgical Research Communications**, Bristol, 9:87-93, 1990.

- 
- DAVE, K.; WOOLER, G. H.; HOLDEN, M. P.; BEKASSY, S. M.; IONESCU, M. I. Esophageal replacement with jejunum for nonmalignant lesions: 26 years experience. **Surgery**, Saint Louis, 73(3): 466-73, 1972.
- DEJONG, U.W.; DAY, N. E.; MOUNIER-KUHN, P. L.; HAGUENAUER, J. P.: The relationship between the ingestion of hot coffee and intraoesophageal temperature. **Gut**, London, 13:24-8, 1972.
- DELANEY, J.; GRIM, E. Collateral blood flow to a devascularized segment of small intestine. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, Chicago, 116(4):494-6, 1963.
- DEL GENIO, A.; FEI, L.; COSENZA, A.; MAFFETONE, V.; IZZO, G.; ALLARIA, A.; Attualità e controversie nelle ricostruzioni dopo esofagectomia. **G. Chyr.**, Napoli, 12(3): 183-5, 1991.
- DeNOBILE, J. ; GUZZETA, P.; PATTERSON, K. Pulse oximetry as a means of assessing bowel viability. **Journal of Surgical Research**, New York, 48(1): 21-3, 1990.
- DeMEESTER, T. R.; JOHANSON, K.; FRANZE, I.; EYPACH, E.; LU, C.; MCGILL, J.; ZANINOTTO, G.; Indications, surgical technique, and long-term functional results of colon interposition or bypass. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 208(4): 460-74, 1988.
- DE PAULA, A. L.; HASHIBA, K. ; FERREIRA, E. A. ; DE PAULA, R. A.; GRECCO, E.; Laparoscopic transhiatal esophagectomy with esophagogastroplasty. **Surgical Laparoscopic Endoscopy**, Estados Unidos, 5(1):1-5, 1995.
- DESCHAMPS, C.. Use of colon and jejunum as possible esophageal replacements. **Chest. Surgical Clinics of North America**, Estados Unidos, 5(3): 555-69, 1995.
- DEVLIN, T.M. **Biological membranes: structure and membrane transport**. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlation. 2ª Ed. New York. John Wiley. 178-209. 1982.
- DEWAR, L.; GELFAND, G. FINLEY, R. J.; EVANS, K. Factors affecting cervical anastomotic leak and stricture formation following esophagogastrectomy and gastric tube interposition. **American Journal of Surgery**, New York, 163(5): 484-9, 1992.
- DINEEN, P; GOULIAN, D; MCSHERRY, C.K. A method of demonstration Intestinal viability. **Am J. Gastroenterol**. New York, 45ª. 335-41, 1966.
- DiRESTA, G. R.; CORBALLY, M.T.; SIGURDSON, E. R. ; HANNSCHILD, D.; RIDGE, R.; BRENNAN, M. F.; Infrared Laser Doppler Flowmeter in the determination of small bowel perfusion after ischaemic injury: comparison with the clearance of locally generated hydrogen and fluorescein angiography. **Journal Pediatric Surgery** , Estados Unidos, 29(10):1352-5, 1994.

- 
- DONNEL, M. E.; De LUCA, G. M.; BLACKALL, D. P.; Preparation and characterization of fluorescein-labeled plasma membrane vesicles from transferred chinese hamster ovary cells. **Journal Immunology Methods**, Londres, 187(1): 111-9, Nov. 1995.
- DUH, Q. Y. Laparoscopic procedures for small bowel disease. **Baillieres Clinical Gastroenterology**, Inglaterra, 7(4): 833-50, 1993.
- DYESS, D. L. ; M BRUNNER, B. W.; DONNEL, C. A. FERRARA, J. J. ; POWELL R. W.; Intraoperative evaluation of intestinal ischaemia: comparison of methods. **South Medical Journal**, Estados Unidos, 84(8):966-9, 1991.
- ELDRUP-JORGENSEN, S. V.; SCHWARTZ, S I.; WALLACE, J.D.: A method for clinical evaluation of peripheral circulation: Photoelectric hemodensitometry. **Surgery**, 59: 505-13, 1966.
- ELLIS, F. H.; GIBB, S. D.; WATKINS, E.: Esophagogastrctomy: A safe, widely applicable and expedition form of palliation for patients with carcinoma of the esophagus and cardia. **Ann. Surg.** Philadelphia, 198:531-40, 1983.
- FERRER, J. M.; BRUCK, H. H.; Jejunal and colonic interposition for non-malignant disease of the esophagus. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 169(4): 533-43, 1969.
- FISCHER, C.A.C. **Padrão fluorsceinoscópico e cintilo gráfico de isquemia em estômago de cão preparado para gastroplastia de substituição do esôfago**. Porto Alegre, Faculdade de Medicina, UFRGS, 1993. Dissertação de Mestrado.
- FLANNERY, B.; VENABLES, C. W. The effects of low molecular dextran upon ischaemic Roux-en Y intestinal loops. **The British Journal of Surgery**, London, 55(2): 95-8, 1968.
- FOKER, J. E.; RING, W. S.; VARCO, R. L.; Technique of jejunal interp[osition for esophageal replacement. **The journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, Saint Louis, 83(6): 928-33, 1982.
- GALLUZZI, W.; POSSENTI, B.; Contributo sperimentale al problema della devascularizzazione del tenue: I. Devascularizzazione di segmento intestinale primitivamente defunzionalizzato. **Minerva Chirurgica**, Torino, 10(5): 219-23, 1955.
- GALLUZZI, W.; POSSENTI, B.; Contributo sperimentale al problema della devascularizzazione del tenue. II . Devascularizzazione di segmento intestinale secondariamente defunzionalizzato. **Minerva Chirurgica**, Torino, 10(5):224-7, 1955.

---

GARLOCK, J.H. KLEIN, S. H.: Surgical treatment of cancer of the esophagus and cardia:analysis of 547 cases.**Ann. Surg.** Philadelphia, 139:19-26, 1954.

- 
- GERMAIN, M.; AVCI, C.; ROUX, M.,; L'oesophago-jejunosomia au cou pour le rétablissement de la continuité dans le cancer de l'oesophage (après résection oesophagienne ou   titre palliatif). **Journal de Chirurgie**, Paris, 116(2):129-36, 1979.
- GERMAIN, M. A.; DEMER, S. G.; LAUNDIS, B.; JULIERON, M.; GAYET, B; FAVRE, J.P.; RAT, Q.; LUBOINSKI, B.; TROTOUX, J.; HUREAU, J. ; Salvage esophagoplasty using free jejunal transplant after repeated failure of other esophagoplasties in 25 cases. **Chirurgie**, Paris, 119(10): 672-80, 1993-94.
- GERMAIN, M. A.; JULIERON, M.; ELIAS, D.; LUBOINSKI, B.; DEMERS, G.; HUREAU, J.; Oesophagoplastic totale par transplant libre de jejunum.: a double pedicle ultime recours. **Journal de Chirurgie**, 13(1): 23-6, jan. 1994.
- GIULI, R.; Surgical complications and reasons for failure. In: DeMeester, J.R.; Levin, B.: **Cancer of the esophagus**, Orlando, Grune & Stratton, cap. 9: 199-203, 1985.
- GLOTZER, D.J; VILLEGAS, A.H; ANEKAMAYA, S; SHAW, R.J. Healing of the Intestine in experimental bowel anastomosis. **Ann. Surg.**, Philadelphia, 155: 183-90, 1962.
- GOLDBERG, M.; FREEMAN, J.; GULLIANE, P. J.; PATTERSON, G. A. ; TODD, T. R.; MESHANE, D.; Transhiatal esophagectomy with gastric transposition for pharyngolaryngeal malignant disease. **Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**. Saint Louis, 47(7): 327-33, Mar. 1989.
- GOREY, T. F.; Tests of intestinal viability. In: Marston, A. **Vascular diseases of the gut: pathophysiology and management.**, London, Edward Arnold, cap. 4.: 52-63, 1986.
- GOREY, T. F.; HORGAN, P. G.: Surgical evaluation of intestinal viability. **Surg. Clin. N. Amer.** Philadelphia, 1: 141-53, 1992.
- GRIMES, D. F. Surgical reconstruction of the diseased esophagus. Part I. Interposition of the jejunum. **Surgery**, Saint Louis, 61(2): 325-30, 1984.
- GUIDA FILHO, G.; MIRRA, A. P.; Cancer de esofago e cárdia: considera es sobre 383 casos. **Revista Brasileira de Cirurgia**, São Paulo, 48(6): 425-55, 1964.
- GUISAN, Y.J; HRENO, A; GURD, F.N. Effects of acute ischaemia on the motility of the small bowel. **Eur. Surg. Res.** London; 7: 32-39; 1975.
- GURSKI, R. R.: **Avalia o nutricional em pacientes com carcinoma epiderm ide de esôfago**, Porto Alegre, 1994.

- 
- HARRISON, A. W.: Transthoracic small bowel substitution in high stricture of the esophagus. **The Journal of the Thoracic Surgery**, Saint Louis, 18(3): 316-26, 1949.
- HARRISON, D. F. N.: Surgical management of hypopharyngeal cancer: particular reference to the gastric "pull-up" operation. **Arch. Otolaryngol.**, 105:149-59, 1979.
- HERMRECK, A. S.; CRAWFORD, D. G.; Esophageal anastomotic leak. **American Journal of Surgery**, New York, 132(6): 794-8, 1976.
- HERZEN, P. Eine modifikation der roux schen oesophagojejuno gastrostome. **Zentralblatt Chir.** 35: 219-43, 1908.
- HOSOYA, K.; NATSUME, H.; SUGIBAYASHI, K.; MORIMOTO, Y.; YAKASHITA, S.; The structural barrier of absorptive mucosae: site difference of the permeability of fluorescein isothiocyanate-labeled dextran in rabbits. **Biopharmacology Drug Disposition**, London, 14(8): 685-95, 1993.
- HUANG, G.J. Replacement of the esophagus with the stomach. In: SHIELDS, T.W. **General Thoracic Surgery**. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia, Lea & Fabinger, 1989, cp. 39, 433-42.
- HUGHIER, M.; GORDIN, F.; MAILLARD, J. N.; LORTAT-JACOB, J. L.; Results of 117 esophageal replacements. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, Chicago, 130(6): 1054-9, 1970.
- ISAKOV, J. U. F.; STEPANOV, E.; RAZUMOVSKI, A jr.; ROMANOV, A. V. ; CHERNYASHOV, A. P.; BATAEV, K. H. M.; Plastic surgery of the pharynx and cervical esophagus using a revascularized intestinal segment in children. **Khirurgiaa**, Moscou, 4: 3-6, 1995.
- ISOLAURI, J.; MARKKULA, H.; AUTIO, V.; Colon interposition in the treatment of carcinoma of the esophagus and gastric cardia. **Annals of Thoracic Surgery**, Boston, 43(4): 420-4, 1987.
- JAYA, Y. Effect of ligation of various vessels ischaemia and collateral circulation in rabbits and rats. **Acta Anatomica**, Basel, 106(1): 10-7, 1980.
- KASAI, I.; ABO, S.; MAKINO, K.; YOSHIDA, S.; TAGUCHI, Y. Reconstruction of the cervical esophagus with a **pedicled jejunal graft**. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, Chicago, 121(1):102-6, 1965.
- KASAI, M. ; NISHIMURA, T. ; Reconstruction using pedicled jejunal segments after resections for carcinoma of the cervical esophagus. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**, Chicago, 163(2): 145-52, 1986.

- 
- KATLIC, M. R.; WILKINS, E. W Jr.; GRILLO, H. C.; : Three decades of treatment of esophageal squamous carcinoma at Massachusetts General Hospital. **J. Thoracic. Cardiovasc. Surg.** Saint Louis, 99:929-35, 1990.
- KATSURA, S.; ISHIKAWA, Y. ; OKAYAMA, G.; Transplantation of partially resected middle esophagus with a jejunal graft. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 147(2): 146-56, 1958.
- KATZ, S.; WAHAB, A.; MURRAY, W.: New parameters of viability in ischemic bowel disease. **Am. J. Surg.** New York, 127:136-48, 1974.
- KELLING, G. Oesophagoplastik mit hilfe des Querkdon. **Zentralblatt für Chirurgie**, Leipzig, 38(36): 1209-12, 1911.
- KELSEN, D. P.; AHUJU, R.; HOPFAN, S.: Combined modality therapy of esophageal carcinoma. **Cancer**, 48:31-7, 1981.
- KESSLER, M.; HOEPER, J.; KRUMME, B. A.; Monitoring of tissue perfusion and celular function. **Anesthesiology**, Philadelphia, 45(2): 184-97, 1976.
- KHIN, J; DANIEL, E.E. The effects of ischemia on intestinal nerves and electrical slow waves. **Am. J. Dig. Dis.** New York. 15: a59-65; 1970.
- KINJO, T.; TABATA, D.; ARIKAWA, K.; ISHIBE, R.; TANAKA, K.; TAIRA, A.; **Kyubu Geka**, Toquio, 47(7):588-91, 1994.
- KOBAK, M. E.; Methods for studying the viability of transplants for esophagoplasty. **Vestn. Khirurgiia Im. - Grek.**, Moscou, 150(1-2): 142-6, 1993.
- KOVALENKO, P. P.; CHEPURNOY, G. I.; Esophagoplastic operations with small-intestine transplant with improved blood circulation. **Grudnaia Khirurgiia**, Moscou, 0(4): 78-82, 1974.
- KRAM, H. B.; SHOEMAKER, W. C.; Method for intraoperative assesment of organ perfusion and viability using a miniature oxygen sensor. **American Journal of Surgery**, New York, 148(9): 404-7, 1984.
- KRATZ, J. M.; REED, C. E.; CRAWFORD, F. A.: A comparison of endoesophageal tubes.: improved results with the Atkinson tube. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.** Saint Louis, 97:19-23, 1989.
- KRUEL, C. D. P.: **Classificação citopatológica das lesões precursoras do carcinoma escamoso do esôfago. Modelo experimental em roedores**, São Paulo, 1992.

- 
- KURSTIN, R. D.; SOLTANZEDEH, H.; HOBSON III, R. W.; WRIGHT, C. B.; Ultrasonic blood flow assesment in colon esophageal bypass procedure. **Archives of Surgery**, Chicago, 112(3): 270-2, 1977.
- LACKEY, V. L. ; REAGAN, M. T.; SMITH, R. A.; ANDERSON, W. J.: Neoadjuvant therapy of squamous cell carcinoma of the esophagus. Role of resection and benefit in partial responders. **Ann. Thoracic. Surg.** Boston, 48:218-21, 1989.
- LA PIANA, F.G.; PENNER, R.: Anaphylactoid reaction to intravenously administered fluorcein. **Arch. Ophthalmol.** 79:161-65, 1968.
- LARSON III, T. C.; SHUMAN, L.S.; LIBSHITZ, H.I.; McMURTREY, M. J.; Complications of colonic interposition. **Cancer**, Philadelphia, 54(3): 681-90, 1985.
- LEA, R.E. Surgical resection for intrathoracic carcinona. In: HURT, R.L. **Management of Oesophageal Carenous**. Berlin, Sppinger-Verlag, 1989, cap. 8, 157-85.
- LEICHMAN, L.; STEIGER, Z.; SEYDL, L.: Combined preoperative chemotherapy and radiation for cancer of the esophagus. **Semin. Oncol.**11:178-86, 1984.
- LIM, K. H.; CATINELLA, F.; ANSELMO, M.; MINKOWITZ, S.; CUNNINGHAM Jr. J. N.; Transerosal pO<sub>2</sub> as a predictor of intestinal viability after acute arterial occlusion. **Current Surgery**, Philadelphia, 43(3): 214-6, 1986.
- LOCKE, R.; HAUSER, C. J.; SHOEMAKER, W.C.; The use of surface oximetry to assess bowel viability. **Archives of Surgery**, Chicago, 119(11): 1252-6, 1984.
- LONGMIRE, W. P.; RAVITCH, M. M.; A new mwthod for constructing an artificial esophagus. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 123(5): 819-35, 1946.
- LONT, H.E; VANLANSCHOTT, J.J; HOP, W.C; EIJKENBOOH, W.M; KNEGT, P.P; TILANUS, H.W. The use of jejunum in oesophagoplasties. **Ned. Tijdschr Geneesk**; Amsterdam, 138 (26):1317-21, 1994.
- LORENTZ, T.; FOK, M.; WONG, J.; Anastomotic leakage after resection and bypass for esophageal cancer.: lessons learned from the past. **World Journal of Surgery**, New York, 13(4): 472-7, 1989.
- MAKSOUUD J.G.; MARUJO, W. C.; TANNURI, U. Total gastric transposition: an alternative esophageal replacement in children. **Journal of Pediatric Surgery**, Estados Unidos, 26(6): 676-81, 1991.
- MALLHAIRE, J. P.; LABAT,J. P.; LOZAC'H,P.; SIMON, H.; LUCAS, B.; TOPART, P.; VOLANT, A.; Preoperative concomitant radichemotherapy in squamous cell carcinoma of the esophagus: results of a study of 56 patients. **International**

- 
- Journal Radioterapy Oncology Biology and Physics**, Estados Unidos, 34(2):429-37, 1996.
- MANN,A.; FAZIO,V.M.; LUCAS, F.V.: A comparative study of the use of fluorescein and Doppler device in the determination of intestinal viability. **Sur. Gynecol. Obstet.** 154:53-62, 1982.
- MANNEL, A.; LAMBRECHTS, H.; BECKER, P. J.; OOSTHUIZEN, M. M. J. ; The effect of acute blood loss and transfusion on the esophageal anastomosis. **Research in Surgery**, Barcelona, 2(3): 112-6, 1990.
- MARTINEZ, I.: Factors associated with cancer of the esophagus; mouth and pharynx in Puerto Rico. **J. Natl. Cancer. Inst.**, 42:1069-76, 1969.
- MEHTA, S. A.; SARKAR, S.; MEHTA, R.; MEHTA, M. S.; mortality and morbidity of primary pharingogastric anastomosis following circumferential excision for hypopharyngeal malignancies. **Journal of Surgical Oncologic.**, Estados Unidos, 43(1): 24-7, 1990.
- MESSICK, W. J.; KORUDA, M.; MEYER, A.; ZIMMERMAN, K.; Differential changes in intestinal permeability following an injury. **Journal of Trauma.**, Estados Unidos, 36(3) : 306-11, 1994.
- MONTENEGRO, E. B.; PONTIN, L.; VILLELA, M. O.; SILVA, P. F. A.; Cancer do esofago e parte superior do estomago: considerações sobre 116 casos operados. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, 9(5): 157-68, 1963.
- MORGAN, P. G.; GOREY, T. F.; Operative assesment of intestinal viability. **Surgical Clinic of North America**, Piladelphia, 72(1): 143-55, 1992.
- MULLER, J. M.; ZIEREN, U. ; WOLTERS, U.; PICHLMAIER, H.; Results of esophagectomy and gastric bypass for cancer of the esophagus. **Hepato gastroenterology**, Stuttgart, 36(0): 522-8, 1989.
- MURAKAMI, H.; TAKEDA, T.; KAGAWA, K.; MORITA, H.; TANAKA, S.; HOSOMI, H.; The role of extrinsic nervous system in jejunal absorption during elevation of intraluminal pressure in anesthetised dogs. **Journal of Autonomus Nervous System**, London, 51(3): 237-44, 2, 1995.
- MURRAY, G. E.; WILCOX, B. R.; STAREK, P. J. R.: The assesment of operability of esophageal carcinoma. **Ann. Thoracic. Surg.** Boston, 23:393-99, 1977.
- MUTAF, O.; OZOK, G.; ANANROGLU, A.; Oesophagoplasty in the treatment of caustic oesophageal strictures in children. **British Journal of Surgery**, London, 82(5): 644-6, 1995.

- 
- MYERS, M.B.; CHERRY, G.; GESSER, J.: Use of vital dyes in the evaluation of the blood supply of the colon. **Surg. Gynecol. Obstet.** 149:97-105, 1969.
- NOER, R. J.; DERR, J.W.; JOHNSTON, C. G.; The circulation of the small intestine: an evaluation of its revascularizing potential. **Annals of surgery**, Philadelphia, 130(4): 608-21, 1949.
- OCHSNER, A; OWENS N. Antethoracic oesophagoplasty for impermeable stricture of the esophagus. **Annals of Surgery**. Philadelphia, 100(6):1055-91, 1934.
- ORRINGER, M. B.: Transhiatal esophagectomy without thoracotomy for carcinoma of the thoracic esophagus. **Ann. Surg.** Philadelphia, 200:282-89, 1984.
- OTAMIRI, T.; TAGESSON, C.; Role of phospholipase A2 and oxygenated free radicals in mucosal damage after small intestinal ischaemia and reperfusion. **American Journal of Surgery**, New York, 157(6): 562-5, 1989.
- OTAMIRI, T. Oxygen radicals lipid, peroxidation, and neutrophil infiltration after small intestinal ischaemia and reperfusion. **Surgery**, Saint Louis, 105(5):593-7, 1989
- PAPACHRISTOU, D.; FORTNER, J.G.: Prediction of intestinal viability by intraarterial dye injection. A simple test. **Am. J. Surg.** New York 132:572-75, 1976.
- PARKER, E. F.; BALLENGER, J. F.; SHULL, K. C.; Esophageal resection and replacement for carcinoma. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 187(6): 629-33, 1978.
- PARKS, D.A; GROGAARD, B; GRANGER, D.N. Comparison of partial and complete arterial occlusion models for studying intestinal ischemia. **Surgery**. Saint Louis. 92:896-901. 1982.
- PATERSON, I. M.; WONG, J.; Anastomotic leakage: an avoidable complication of Lewis-Tanner oesophagectomy. **The British Journal of Surgery**, London, 76(2):127-9, 1989.
- PAULIUK, A. D.; BABLIAK, D. E.; ZAGORODNII, O. V.; PLAKHTIN, O. D.; Colonic esophagoplasty in the treatment of postburn esophageal stricture. **Klinich-Khirurgiiia**.Ucrania, 10: 20-3, 1994.
- PAULO, D. N. S.; SILVA, A. L.; PEREIRA, F. E. L. Estudos do efeito das ligaduras dos elementos de pedículo vascular de alça jejunal interposta entre o estomago e o duodeno de cães. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, 29(12): 13-7, 1983.
- PEARSE, W. H.; JONES, D. N.; WARREN, G. H.: The use of infrared photoplthysmography in identifying early intestinal ischaemia. **Arch. Surg.** 122:308-313, 1987.

PETROV, B. A.; Retroesternal atificial esophagus from jejunum and colon. **Surgery**, Saint Louis, 45(6): 890-8, 1959.

- 
- PERACCHIA, A. ; BARDINI, R.; ASOLATI, M.; BONAVINA, L.; CASTORO, C.; SEGALIN, A.; Esophagovisceral anastomotic leaks: prevention, diagnosis, and treatment. In; Siewert, J. R.; Holsher, A. H.; **Diseases of the Esophagus**, Berlim, Springer- Verlag, p. 484-9, 1988.
- PIASECKI, C.; A new method for the assesment of gut viability. **The British Journal of Surgery**, London, 68(5): 319-22, 1981.
- PING, Y. M.; YAN, J.S.; DUX, Q.; Clinical application and techincal problems of colonic interposition for esophageal substitution. **Chung-Ha Waiko TSA Chirh**, Hong Kong, 32(3): 755-6, 1994.
- PINOTTI, H.W.; ELLENGOGEN, G.; ZILBERSTEIN, B.; POLLARA, W. M.; RAI, A.; Esofagectomia cervicoabdominal por via transmediatinal, São Paulo, **Kronos**, 1977.
- PINOTTI, H. W.;ZILBERSTEIN, B.; CECCONELLO, I.; MORAES, F.; OLIVEIRA,, M. A.; FELIX, V. N.; POLLARA, W. M.; NASI, A.; RAI, A.: **Alimentação enteral em cirurgia**. São Paulo, Ed. Particular, 1981.
- PINOTTI, H. W.; Técnicas de substituição esofágica após esofagectomias. in: **Aspectos técnicos na cirurgia do Aparelho digestivo**.,São Paulo, Robe Editora, pag. 37-44,1991.
- POSTLETHWAIT, R. W.; Complications of the anastomosis: leak and stricture. In: Delarue, N, C.; Wilkins, JR. E. R.; Wong, J. **International Trends in General thoracic Surgery**, Saint Louis, Mosby, 1988. cap. 35, p. 288-95.
- RIBET, M. ; BARRET, C.; Colonic esophagoplasty for benign lesions. **Annales Chirurgie**, Paris, 49(2): 133-7, 1995.
- RIENHOFF, Jr. W. F.: Intrathoracic esophagojejunostomy for lesions of the upper third of the esophagus. **Southern. Med. J.**, Birmingham, 39(12):928-40, 1946.
- RING, W. S.; VARCO, R. L.; L'HEUREUX, P.; FOKER, J. E.; Esophageal replacement with jejunum in children: an 18 to 33 year follow-up. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, Saint Louis, 83(6): 918-27, June, 1982.
- ROBERTSON, R.; SARGEANT, T. R. Reconstruction of esophagus. **The Journal of Thoracic Surgery**, Saint Louis, 20(5):685-705, 1950.
- ROBBINS, S.L. Cell injury and cell death. In: **Pathologic basis of disease**. Ed. Philadelphia. W.B. Saunders Co, 1974, 21-54.

- 
- ROBINSON, J. W. L.; MIRKOVICH, V. The recovery of function and microcirculation in small intestinal loops following ischaemia. **Gut**, London, 13(10): 784-9, 1972.
- ROBINSON, J. W. L.; MIRKOVICH, V.; WINISTORFER, B; SAEGESSER, F.; Response of the intestinal mucosa to ischaemia. **Gut**, London, 22(6): 512-27, 1981.
- RÖPKE, W. Ein neues Verfahren für die Gastrostomie und Ösophago-Plastik. **Zentralblatt für Chirurgie**, Leipzig, 39(43):1569-71, 1912.
- ROUX, C. L'oesophage-jéjuno-gastrostomie, nouvelle opération pour rétrécissement infanchissable de l'oesophage. **La Semaine Médicale**, Paris, 27(4):37-40, 1907.
- SANDERS, S. E.; MADARA, J. L.; McGUIRK, D. K.; GELMAN, D. S.; COLGANI, S. P.; Assesment of inflammatory events in epithelial permeability: a rapid screening method using fluorescein dextrans. **Epithelial Cell Biology**, London, 4(1): 25-34, 1995.
- SAVASSI-ROCHA, P. R.; **Determinação dos pontos ótimos de ressecção de alças intestinais isquêmicas pela doplerometria, termometria e fluoresceinoscopia: estudo comparativo experimental em cães.** Belo Horizonte, Faculdade de Medicina, UFMG, 1983. Tese de Doutorado.
- SEIDENBERG, B. ; ROSENAK, S. S.; HURWITT, E.S.; SOM, M.L. Immediate reconstruction of the cervical esophagus by a revascularized isolated jejunal segment. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 149(2): 162-71, 1959.
- SHOEMAKER, W.C; TREMPER, K.K. Transcutaneous oxygen monitoring of critically ill patients with and without low flow shock. **Crit. Care. Med.** Baltimore; 9: 706-12, 1981.
- SHUMACKER, H. B.; BATTERSBY, S; The problem of esophageal replacement by jejunum with particular reference to influence upon circulation of staging the division of mesenteric vessels: experimental study and case report. **Annals of Surgery**, Philadelphia, 133(4): 463-71, 1951.
- SIEWERT, J. R.; LIEBERMANN-MEFFERT, D. M.. The role of the greater omentum in intrathoracic transposition. **Netherlands Journal of Surgery**, Rotterdam, 43(5): 54-60, 1991.
- SILVERMAN, D.G.;MURFORD,W.E.; COOPER,H.S.; Quantification of fluorescein distribution to strangulated rat ileum. **J. Surg. Res.** 34:179-86, 1983.
- SKINNER, D.B; BELSEY, B.H.R. Reconstruction by jejunal interposition. In: SKINNER, D.B; BELSEY, B.H.R. **Management of Esophageal Diseases.** Philadelphia, W.B. Saunders, 1988, cap. 21, 286-98.

- 
- SONS, H. U.: Etiologic and epidemiologic factors of carcinoma of the esophagus. Collective review, **Surg. Gynecol. Obstet.**, Chicago, 165:183-90, 1987.
- SPIRO, R. H.; BAINS, M.S.; SHAH, J. P.; STRONG, E. W. Gastric transposition for head and neck cancer: a critical update. **American Journal of Surgery**. New York, 162(4): 348-52, 1991.
- SPITZ, L. Gastric transposition for esophageal substitution in children. **Journal of Pediatric Surgery**, Saint Louis, 27(2): 252-7, 1992.
- STEIN, M.R; PARKER, C.W. Reactions following intravenous fluorescein. **Am. J. Ophthalmol.** Chicago. 72: 861-8, 1971.
- STOLAR, C.J.H.; Assessment of ischaemic intestine. IN: Nelson, R.L.; Nyhus, L.M., **Surgery of the small intestine**, Norwalk, Appeton & Lange, 1987, p.188-91.
- SUSUKI, S.; ISSHIKI, N, OGAWA, , Y.; GOTTO, M, ; HAYASHI, O.; The minimal requirement of circulation for survival of undelayed and delayed flaps in rats. **Plastic and Reconstructive Surgery**, Baltimore, 78(2): 221-6, 1986.
- SYMONDS, C. J.: The treatment of malignant stricture of the esophagus by tubage or oral catheterization. **Brit. Med. J.**, London, 1:870-7, 1987.
- SWEET, R. H.; Results of radical surgical extirpation in treatment of esophagus and cardia with five years survival statistics. **Surg. Gynecol Obstet.** Chicago, 99:46-51, 1952.
- TANNURI, U.; MAKSOUUD Filho, J. G.; MAKSOUUD, J. G.; Esophagocoloplasty in children: surgical techniques with emphasis on the double blood supply to the interposed colon, and results. **Journal Pediatric Surgery**, Saint Louis, 29(11): 1434-8, 1994.
- TOREK, F. The first successful resection of the thoracic portion of the esophagus for carcinoma. **Journal of the American Medical Association**, Chicago.60(20): 1533, 1913.
- VAN PROHASKA, J; SLOAN, J. The use of the jejunum in the construction of an antethoracic esophagus. **Surgery**. Saint Louis, 22(2):191-97, 1947.
- VOLTA, U.; BALLADINI, G.; MOLINARO, N.'De FRANCESCHI, L; GROFF, P.; BIANCHI, F. B.; Specific reactivity of fluorescein isothiocyanate conjugated separated IgG and IgA from celiac diseases sera on human tissues. **International Journal of Clinical Laboratory Research**, Estados Unidos, 25(2): 110-5, 1995.
- VULLIET, H. De L'oesophagoplastie et de ses diverses modifications. **La Semaine Medicale**, Paris: 31(1): 529-31, 1911.

- 
- WAGNER, R.; GABBERT, H.; HOHN, P. Ischaemia and postischaemic regeneration of the small intestinal mucosa. **Virchows Archiv. B. Cell Pathology**, Berlim, 31(3): 259-79, 1979.
- WARD, A. S. ; COLLIS, J. L. L.: Late results of esophageal and esophagogastric resection in the treatment of esophageal cancer. **Thorax**, 26:1-5, 1971.
- WINCHESTER, D.P and DORSEY, J.M. Intestinal segments and pouches in Gastrointestinal surgery. **Surg. Gynecol. Obstet.** Chicago. 132:131-40, 1971.
- WOLFMAN E. F. Jr.: Determination of intestinal viability. **Veterinarian Clinics of North America. Equine Practitioner**, Estados Unidos, 5(2): 295-307, 1989.
- WONG, J.; Esophageal resection for cancer: the rationale of current practice. **The American Journal of Surgery**, New York, 1533(1): 18-24, 1987.
- WONG, J.; The use of small bowel for esophageal replacement following oesophageal resection. In: Jamieson, G.G.. **Surgery of the esophagus.**, London, Churchill Livingstone, 1988, cap. 83, p. 749-60.
- WYNDER, E. L.; BROSS, J. J.; A study of etiologic factors in cancer of the esophagus. **Cancer**, 14:389-93, 1961.
- YAMAMOTO, Y.; NOHIRA, K.; SHINTOMI, Y.; YOSHIDA, T.; MINAKAWA, H.; OKUSHIBA, S.; FUKUDA, S.; INUYAMA, Y.; HOSOKAWA, M.; Mesenteric flap in free jejunal transfers: a versatile technique for head and neck reconstruction. **Head and Neck**, London, 17(3): 213-8, 1995.
- YOSHINO, K. ENDO, M.; NARA, S.; ISHIKAWA, N. Surgery for synchronous double cancer in hypopharynx and thoracic esophagus. **Hepatogastroenterology**, London, 42(3): 275-8, 1995.
- ZILLOTTO, A. Jr.: Gastrostomia e jejunostomia. in: **Aspectos técnicos da Cirurgia do Aparelho Digestivo**, São Paulo, Robe Editora, cap. 23, pags. 235-50, 1991.

## **ANEXOS**

---



---

**ANEXO 1**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
 FACULDADE DE MEDICINA - PÓS-GRADUAÇÃO  
 NIVEL: MESTRADO

PARTE PRÁTICA: “PAPEL DA FLUORSCEINOSCOPIA NA AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO SEGMENTO JEJUNAL LONGO NA RECONSTRUÇÃO DE ESOFAGOPLASTIAS”.

TRABALHO EXPERIMENTAL : Material (ratos Wistar).

Dr. Oly Corletta (Orientador) e Dr. Raul Pruinelli (mestrando).

Rato Nº .....

Peso:.....g; Sexo .....macho; .....fêmea; marca: .....

Anestesia: Indução com éter sulfúrico:.....sim;.....não.

Thionembatal: via intraperitoneal. Dose: 04 mg/100g de peso.

Diluição: 25 mg/ml . Neste animal - dose:.....ml.

Fluoresceína: Dose: 0,5mg/ml/100g de peso. Neste animal:.....ml. Via endovenosa veia jugular interna :.....direita;.....esquerda.

Técnica cirúrgica: Laparotomia mediana. Identificação das três primeiras arcadas jejunais com ligaduras preservando-se a arcada marginal. Fio seda 6-0. Ligadura do coto distal, secção da alça, confecção de entero-enteroanastomose término-lateral com fio seda 6-0. Avaliação do segmento isolado do ponto de vista clínico e fluosceinoscópico.

Tamanho do segmento:.....cm.

Avaliação clínica da viabilidade: a) ..... enxerto normal com viabilidade plena  
 b) ..... enxerto com segmento total necrose  
 c) .....enxerto com segmento parcial necrose

c.1) Comprimento da possível área necrótica:.....cm.

Marca com ponto:.....Sim;.....Não.

c.2) Cianose: ...../+++.

c.3) Peristalse: .....presente;.....ausente.

2) AVALIAÇÃO FLUOSCEINOSCÓPICA:

a) .....enxerto com padrão homogêneo total.

b) ..... enxerto padrão reticulado

c) ..... enxerto com padrão opaco (necrose) inteira.

d) ..... segmento passível necrose. Comprimento:.....cm da extremidade distal.

\*\*\*\*\*

### NECRÓPSIA

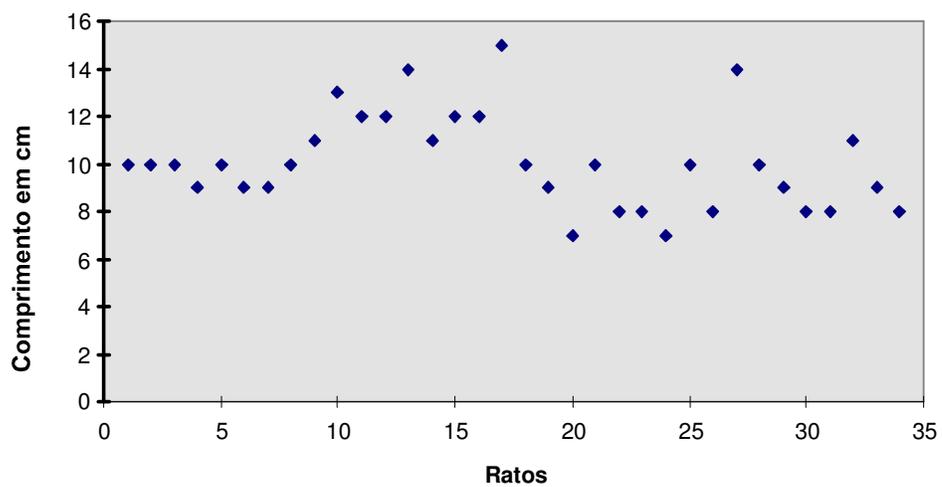
Rato sacrificado ..... horas após cirurgia. Abertura da cavidade abdominal e subcutâneo até região cervical para avaliação do enxerto.

Necrose; a).....total; b).....cm da extremidade distal.

Correlação: Clínica operatória:.....sim;.....não. Fluoresceína operat.;.....sim;.....não.

Material enviado para anátomo-patológico:.....não;.....sim. Nº de peças: .....

## ANEXO 2



**Figura 11** - Distribuição do comprimento em cm dos segmentos isolados de intestino delgado.