

LINFADENOCROMATOLOGRAFIA PERIGÁSTRICA COM CARBONO ATIVADO (CH40): ESTUDO CLÍNICO

Perigastric lymphadenochromatography with activated carbon (CH40): clinical study

Minao OKAWA², Luciano OKAWA², Hugo MEISTER¹

ABCDDV/556

Okawa M, Okawa L, Meister H. Linfadenocromatografia perigástrica com carbono ativado (ch40): estudo clínico. ABCD Arq Bras Cir Dig 2007;20(3):189-94.

RESUMO – Racional - Operação bem instituída e planejada constitui ainda a única terapêutica efetiva para o câncer gástrico, porém os resultados de cura não têm melhorado significativamente nas últimas quatro décadas, principalmente no mundo ocidental. O principal benefício de introdução endoscópica de corantes na submucosa gástrica está na facilitação de linfadenectomias regradas, podendo auxiliar a localização acurada das cadeias linfonodais. Além disso, a linfadenocromatografia possibilita futuras pesquisas para a detecção do linfonodo sentinela e sua aplicabilidade racional e seletiva na indicação precisa da linfadenectomia, principalmente dos grupos de linfonodos de ressecção mais trabalhosa e com maiores possibilidades de complicações. A linfadenocromatografia perigástrica com carbono ativado (CH40) no câncer gástrico foi analisada neste estudo clínico (fase 2). **Objetivos** - 1) Determinar a porcentagem de linfonodos corados após injeção endoscópica de CH40 na camada submucosa do estômago peritumoral; 2) determinar a porcentagem dos linfonodos perigástricos corados pelo CH40 com metástases; 3) avaliar a coloração linfonodal com CH40 como marcador de metástase tumoral. **Métodos** - Dez pacientes com câncer gástrico, em diversos estádios, foram avaliados. Carbono ativado (CH40) foi introduzido por via endoscópica no pré-operatório, na camada submucosa do estômago, na região peritumoral. Todos os pacientes foram operados e os grupos de linfonodos das diversas cadeias perigástricas foram dissecados e ressecados, isolados no pós-operatório imediato e separados, conforme agrupamento estabelecido conceitualmente pela Sociedade Japonesa de Pesquisa em Câncer. **Resultados** - A idade variou de 50 a 68 anos, com média de 58,9 anos. Foram incluídos quatro pacientes do sexo feminino e seis do masculino. Foram ressecados 481 linfonodos, média de 48,1 linfonodos por operação. Foram corados 368 (76,50%) linfonodos, não sendo corados 113 (23,50%). Linfonodos perigástricos com metástases foram 68, sendo 51 (75,00%) corados e 17 (25,00%) não corados pelo CH40. **Conclusões** - Linfadenocromatografia com CH40 não se apresentou como marcador eficiente de metástase tumoral.

DESCRITORES - Tingimento linfonodal. Linfadenectomia. Carbono ativado. CH40. Câncer gástrico.

INTRODUÇÃO

O câncer gástrico ainda é a terceira causa de óbito por câncer no Brasil. O esforço cirúrgico para sua melhora prognóstica, por meio das operações e das linfadenectomias regradas, adequadamente indicadas em sua extensão e magnitude e na radicalidade operatória bem conduzida, é sentido em vários centros de excelência no tratamento dessa afecção. Avanços em químico e radioterapia ainda não são tão promissores quanto em outros tipos de tumores^{6,8}.

A principal contribuição da linfadenocromatografia para melhora no tratamento cirúrgico dos portadores de câncer gástrico seria a eficácia das linfadenectomias regradas, sensibilizadas pela visibilidade mais patente mediante o tingimento inócuo dos linfáticos e dos linfonodos das cadeias perigástricas. Além disso, a linfadenocromatografia possibilita futuras pesquisas para a detecção do linfonodo sentinela e sua aplicabilidade racional e seletiva na indica-

ção precisa da linfadenectomia, principalmente dos grupos de linfonodos de ressecção mais trabalhosa e com maiores possibilidades de complicações^{1,2}.

A identificação cromatográfica dos linfáticos, e principalmente dos linfonodos que compõem os diversos grupos perigástricos, pode ser efetuada mediante a introdução de corante CH40 no intra-operatório, no linfonodo ou no linfático próximo ao grupo correspondente, ou na subserosa peritumoral. No pré-operatório, com o auxílio da endoscopia, injeta-se o produto na submucosa gástrica^{1,3}.

Não existe literatura nacional conhecida sobre o uso de CH40 no tingimento linfonodal em câncer gástrico. Assim, os objetivos deste estudo foram: 1) determinar a porcentagem de linfonodos corados após injeção endoscópica de CH40 na camada submucosa do estômago peritumoral; 2) determinar a porcentagem dos linfonodos perigástricos corados pelo CH40 com metástases; 3) avaliar a coloração linfonodal com CH40 como marcador de metástase tumoral.

Trabalho realizado no Departamento de Medicina, Disciplina de Técnica Operatória, Universidade Estadual de Maringá – UEM¹ e Hospital Paraná², Maringá, PR, Brasil.

Endereço para correspondência: Minao Okawa, e-mail: okawa@brturbo.com.br

MÉTODOS

Foram estudados 10 pacientes com câncer gástrico, em diversos estádios, após o protocolo do projeto de pesquisa clínica em seres humanos ser submetido à análise e aprovação da Comissão de Ética do hospital e empregando-se o consentimento livre e esclarecido dos pacientes.

O produto químico empregado na pesquisa foi um derivado de carbono 40 ativado, denominado CH40.

Todos, após consulta clínica, foram submetidos a exame endoscópico e biópsias da lesão gástrica. O diagnóstico foi confirmado histopatologicamente (Tabela 1).

TABELA 1 – Identificação e classificação, segundo tipos macroscópicos de câncer gástrico

Número	Paciente	Idade	Sexo	Etnia	Classificação segundo tipos macroscópicos
1	T.Y.	59 a.	m.	am.	Ca precoce tipo IIc
2	K.K.	68 a.	f.	am.	Ca avançado tipo 2
3	M.A.M.	52 a.	f.	br.	Ca avançado tipo 3
4	V.V.F.	60 a.	m.	br.	Ca avançado tipo 4
5	J.A.C.F.	58 a.	m.	br.	Ca avançado tipo 3
6	J.G.C.	64 a.	m.	br.	Ca avançado tipo 3
7	R.E.O.A.	67 a.	f.	br.	Ca precoce tipo III
8	T.F.T.	60 a.	f.	br.	Ca avançado tipo 3
9	V.R.A.	51 a.	m.	br.	Ca precoce tipo IIc
10	A.C.B.	50 a.	m.	br.	Ca avançado tipo 4

a: anos; m.: masculino; f.: feminino; br.: branco; am.: amarelo; Ca: câncer, carcinoma.

Após diagnóstico e consentimento, todos os pacientes foram submetidos a estadiamento clínico, além de nova endoscopia para revisão, planejamento cirúrgico e injeção endoscópica de CH40 na camada submucosa da periferia tumoral, em várias aplicações fracionadas de 0,5-1,0 mL, no total máximo de 4,0 mL.

Na injeção endoscópica de CH40, a lesão gástrica foi analisada quanto à localização e, principalmente, quanto à distância da transição esofagogástrica, seu formato, tamanho, aspecto da borda, fundo ou superfície, mucosas circunvizinhas, aspectos das pregas convergentes quando presentes e estágio do seu ciclo quando em cicatrização. Também foi observada a abrangência tumoral em antro (A), corpo (M) e fundo (C), e das combinações, para projeção dos grupos de linfonodos pertencentes às cadeias, importante no planejamento das linfadenectomias em determinados níveis de dissecação e ressecção (D).

Tecnicamente empregou-se a mesma da esclerose intravascular de varizes esofagianas, cujo esclerosante foi substituído pelo CH40 e topograficamente a região peritumoral. A eficácia foi determinada pelo abaulamento da mucosa pelo líquido suavemente injetado na submucosa gástrica, inclusive com coloração enegrecida da referida região (Figuras 1, 2 e 3), observando-se no estômago operado e aberto a lesão e colorações mencionadas (Figura 4).

Depois de 3 a 7 dias da introdução endoscópica de CH40 na submucosa peritumoral gástrica, realizou-se o tratamento cirúrgico do câncer gástrico, com linfadenectomias regradas, no mesmo hospital, pela mesma equipe cirúrgica (Tabela 2).

Todo o produto da operação foi dissecado a fresco ainda



FIGURA 1 – Tumor úlcero-vegetante de antro gástrico

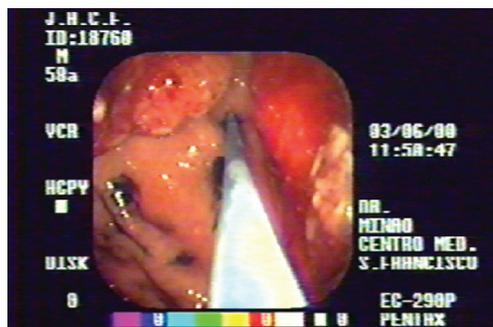


FIGURA 2 – Introdução endoscópica de CH40 na submucosa peritumoral



FIGURA 3 – Aspecto da mucosa gástrica após introdução de CH40

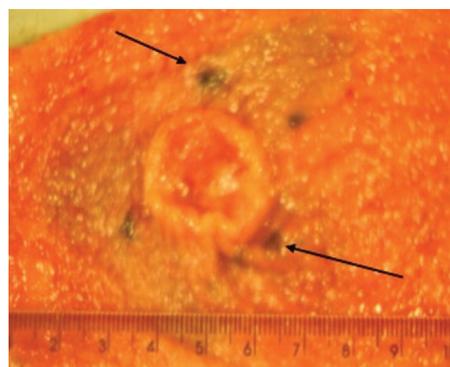


FIGURA 4 – Estômago aberto, com tumor gástrico e áreas de tingimento peritumoral

TABELA 2 – Diagnóstico endoscópico, histopatológico das biópsias das lesões gástricas, tipo de operações e linfadenectomia

Número/Paciente	Diagnóstico endoscópico	Diagnóstico histopatológico	Tipo de operação e linfadenectomia
(1) T.Y.	Lesão deprimida irregular na incisura angular gástrica	Adenocarcinoma gástrico indiferenciado mucocelular	Gastrectomia subtotal à D2
(2) K.K.	Lesão deprimida irregular, extensa na pequena curvatura do corpo gástrico com ulceração justa incisural	Adenocarcinoma gástrico indiferenciado mucocelular em anel de sinete	Gastrectomia total à D3
(3) M.A.M.	Lesão ulcerada rasa, irregular, grande, no antro e na parede posterior gástrica	Adenocarcinoma gástrico indiferenciado	Gastrectomia total à D3 com esplenectomia
(4) V.V.F.	Expansibilidade gástrica bastante diminuída. Pequena lesão ulcerada irregular no corpo gástrico alto	Adenocarcinoma gástrico tipo difuso	Gastrectomia total à D3 com esplenectomia
(5) J.A.C.F.	Lesão ulcerovegetante, grande, no antro e corpo posterior	Adenocarcinoma gástrico tipo intestinal	Gastrectomia total à D3 com esplenectomia
(6) J.G.C.	Síndrome de estenose pilórica por lesão neoplásica	Displasia de alto grau/ adenocarcinoma	Gastrectomia subtotal à D2
(7) R.E.O.A.	Lesão ulcerovegetante tipo Borrmann 2, na parede posterior antral justa incisura angular	Adenocarcinoma gástrico tipo intestinal	Gastrectomia subtotal à D3
(8) T.F.T.	Lesão ulcerada, com convergência de pregas irregulares, na parede anterior do corpo gástrico	Adenocarcinoma gástrico indiferenciado	Gastrectomia subtotal à D2
(9) V.R.A.	Lesão deprimida irregular na pequena curvatura antral proximal para parede anterior	Adenocarcinoma gástrico tipo intestinal tubular	Gastrectomia subtotal à D2
(10) A.C.B.	Lesão ulcerada infiltrativa estenosante do antro pilórica	Adenocarcinoma gástrico tipo intestinal tubular pouco diferenciado.	Gastrectomia subtotal à D3

no centro cirúrgico, pelo próprio cirurgião, e documentado fotograficamente.

Os grupos de linfonodos das diversas cadeias perigástricas foram dissecados e ressecados, isolados e separados conforme agrupamento estabelecido conceitualmente pela Sociedade Japonesa de Pesquisa em Câncer Gástrico (“Japanese Research Society for Gastric Cancer”, JRSGC), hoje, Associação Japonesa de Câncer Gástrico (“Japanese Gastric Cancer Association”, JGCA). As peças operatórias dissecadas e os linfonodos separados foram encaminhados ao exame anatomopatológico para diagnóstico definitivo, pesquisa de metástases e estadiamento definitivo (Figura 5).

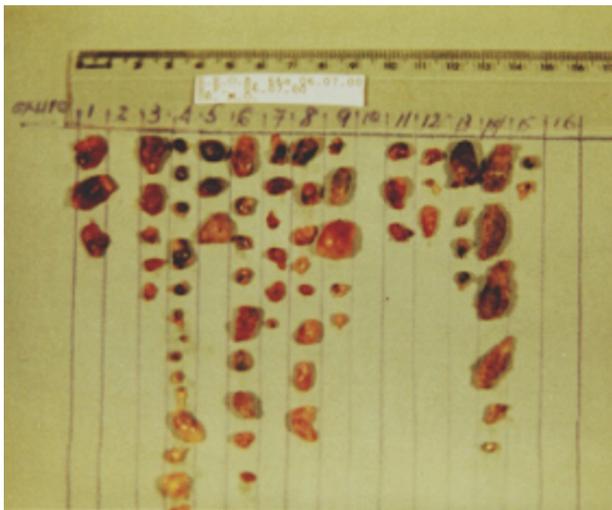


FIGURA 5 – Separação de linfonodos perigástricos em grupos, ainda no centro cirúrgico

RESULTADOS

Dos dez pacientes, três apresentavam câncer gástrico precoce e sete avançado. A idade variou de 50 a 68 anos, com média de 58,9. Seis eram do sexo masculino e quatro do feminino. Quanto à etnia, dois eram da raça amarela e

oito da branca.

Após a introdução endoscópica de CH40 na submucosa peritumoral gástrica, realizou-se gastrectomia e linfadenectomia adequadas.

Em todas as operações foram observados linfonodos perigástricos corados pelo CH40. As peças operatórias foram dissecadas e os linfonodos separados em grupos e contados em corados e não-corados, independentemente da sua intensidade de tingimento e encaminhados ao exame anatomopatológico (Figura 6).

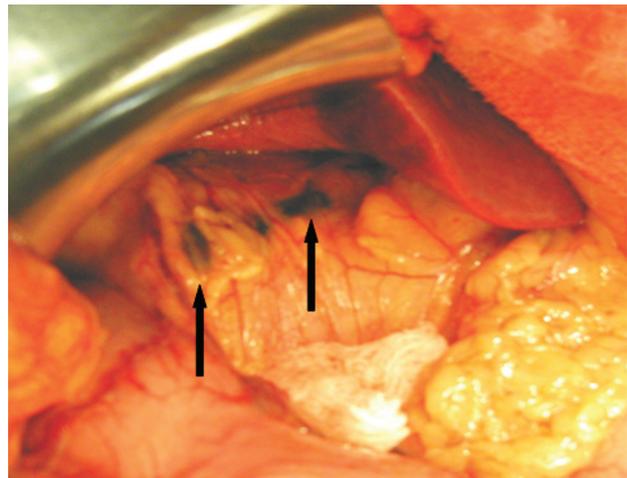


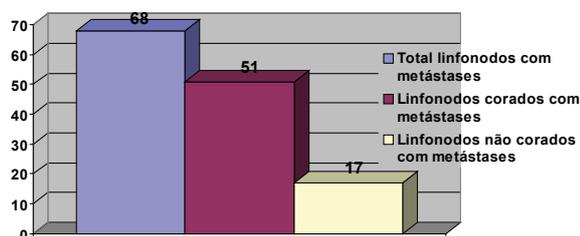
FIGURA 6 – Linfonodos do grupo 8a corados pelo CH40

Todos os pacientes tiveram os linfonodos perigástricos corados após a introdução de CH40 peritumoral por via endoscópica, na submucosa gástrica. Entretanto, nem todos os linfonodos de diversos grupos foram corados.

No total foram ressecados 481 linfonodos perigástricos, com média de 48,10 linfonodos por operação (33 a 72 linfonodos). Foram corados 368 (76,50%) linfonodos, não sendo corados 113 (23,50%). Linfonodos perigástricos com metástases foram 68, sendo 51 (75,00%) corados e 17 (25,00%) não-corados pelo CH40 (Tabela 3 e Gráfico 1).

TABELA 3 – Linfonodos ressecados, corados e não-corados, e com metástases

Paciente	N.º	Total de linfonodos			
		ressecados	corados (%)	não-corados (%)	com metástases(%)
T.Y.	1	46	40 (86,95%)	6 (13,05%)	0 (0%)
K.K.	2	53	44 (83,01%)	9 (16,99%)	7 (13,20%)
M.A.M.	3	45	35 (77,77%)	10 (22,23%)	8 (17,77%)
V.V.F.	4	46	30 (65,21%)	16 (34,79%)	30 (65,21%)
J.A.C.F.	5	48	39 (81,25%)	9 (18,75%)	9 (18,75%)
J.G.C.	6	39	32 (82,05%)	7 (17,95%)	3 (7,69%)
R.E.O.A.	7	55	36 (65,45%)	19 (34,55%)	1 (1,81%)
T.F.P.	8	44	31 (70,45%)	13 (29,55%)	0 (0%)
V.R.A.	9	33	25 (75,75%)	8 (24,25%)	0 (0%)
A.C.B.	10	72	56 (77,77%)	16 (22,23%)	10 (13,88%)
Total	10	481	368 (76,50%)	113 (23,50%)	68 (14,13%)

**GRÁFICO 1** – Total de metástases em linfonodos corados e não-corados

Em câncer precoce tipo IIc, de estadiamento T1N0M0, Ia houve maior número proporcional de linfonodos corados em relação aos demais, 40 corados e 6 não-corados, 86,95% e 13,05%, respectivamente.

Na linite plástica, em 46 linfonodos ressecados, houve maior número proporcional de não-corados em relação aos demais pacientes, 30 linfonodos corados e 16 não, 65,21% e 34,79%, respectivamente.

Dos três cânceres precoces, em dois não foi detectada metástase nos linfonodos ressecados e em um foi detectada uma metástase no grupo 8a (N2).

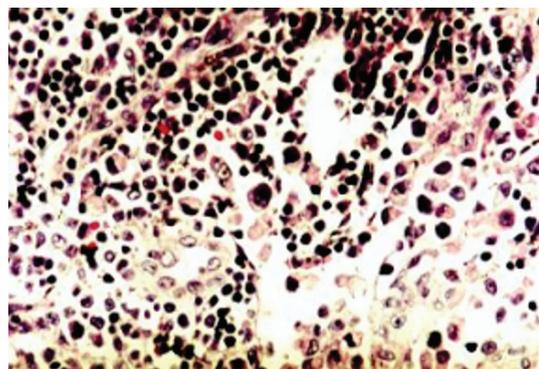
Em um câncer avançado, não foi reconhecida metástase em 44 linfonodos perigástricos ressecados (N0).

Em um câncer avançado tipo linite plástica, houve maior número de linfonodos metastáticos: 30 em 46 ressecados.

Em nenhum caso a quantidade do pigmento de CH40 foi suficiente para obscurecer ou dificultar a detecção de células neoplásicas metastáticas nos linfonodos perigástricos corados pelo procedimento. Porém, a coloração linfonodal perigástrica com CH40, não indica precisamente metástase de tumor gástrico primário (Figura 7).

DISCUSSÃO

A coloração linfonodal perigástrica e sua aplicação nas linfadenectomias iniciaram-se em 1950, quando Weinberg e Greaney⁸ utilizaram um corante químico denominado “pontaine sky blue”. Desde então, vários corantes, contrastantes e radioisótopos foram utilizados de variadas maneiras na intenção de tingir linfonodos perigástricos, com objetivo de identificar grupos constituintes para ressecção ou para es-

**FIGURA 7** – Fotomicrografia de linfonodo com metástase e pigmento negro (CH40) nos fagócitos. H&E 400X

tudo de drenagem linfática de uma determinada região⁸.

A utilização de CH40 iniciou-se em 1983 com Hagiwara¹, no Hospital de “Kyoto Prefectural University of Medicine” do Japão, quando adsorveu a mitomicina C em carbono ativado CH40, na pesquisa de nova forma e dosagem quimioterápica na neoplasia maligna do estômago.

A importância de se determinar a percentagem dos linfonodos perigástricos corados neoplásicos ou não, obtidos após introdução de carbono ativado (CH40) por via endoscópica na submucosa gástrica peritumoral, reside na possibilidade da ressecção efetiva dos grupos linfonodais nas gastrectomias por câncer gástrico, que encontra sua visibilização melhorada por obter-se esta imagem ectoscópica de grupos de linfonodos corados de preto pelo carbono ativado.

Para melhor avaliação da efetividade da linfadenomatografia com CH40 no câncer gástrico, determinou-se a percentagem de coloração de grupos linfonodais perigástricos. A introdução do CH40 foi endoscópica, na submucosa peritumoral de estômago, no pré-operatório.

A preocupação com linfadenectomia precisa e bem indicada, associada à extensão racional e científica, embasada em evidências clínicas consistentes, tem suscitado pesquisas na identificação e ressecção de grupos de linfonodos que constituem as diversas cadeias perigástricas, de primordial interesse nas operações de câncer gástrico.

Em 1983, Hagiwara, empregou CH40, adsorvendo um antibiótico para estudar nova forma quimioterápica; em 1984, ele e colaboradores realizam, in vitro, o seu objetivo e, em 1985, anunciaram a intensa distribuição linfática de partículas de carbono ativado adsorvido em mitomicina C. Também em 1983, Oguihara et al., descrevem a técnica de coloração de linfonodos pelo CH40, para linfadenectomia, com aplicação na operação do câncer gástrico^{2,4}.

Em 1991, Takahashi et al.⁷, relataram estudo sobre terapia eficaz orientada para câncer gástrico com metástase nos linfonodos, usando carbono ativado adsorvido em quimioterápico e direcionado para metástases linfonodais. Compara nesse trabalho a introdução endoscópica de CH40 em 24 pacientes no pré-operatório a 29 no intra-operatório, observando, na maioria dos grupos linfonodais, a coloração maior em percentagem dos primeiros, com discreta van-

tagem dos segundos. Concluíram que as propriedades de coloração linfonodal perigástrico por CH40 identificava claramente, sob visão direta, os linfonodos enegrecidos, e que essas propriedades permitiriam a sua utilização como marcadores de linfonodos na operação de dissecação e para quimioterapia de metástase em linfonodos que não foram completamente dissecados⁷.

Em 1992, Hagiwara et al.³, publicam importante observação clínica e experimental, assim como do preparo de suspensão de carbono, denominado de CH40 e concluíram que as novas suspensões de carbono promoviam visibilização rápida dos vasos linfáticos e dos linfonodos regionais, mesmo que houvesse metástases, sem apresentar toxicidade, e poderiam ser usadas com sucesso nas operações para identificar com maior nitidez a região de drenagem dos linfonodos.

Em 1999, Okamoto et al.⁵, analisaram o uso de injeção intranodal de partículas de carbono ativado (CH40), e o número e extensão anatômica de metástases linfonodais em câncer gástrico e as disseções cirúrgicas, e concluíram que a coloração linfonodal sem metástases e com metástases não tinham diferença estatisticamente significante e também que o número e a extensão anatômica de metástases linfonodais tinham impacto similar no prognóstico em câncer gástrico.

No presente trabalho, foram ressecados 481 linfonodos perigástricos em 10 pacientes, com 368 corados e 113 sem coloração. A percentagem média de linfonodos corados foi de 76,50%.

Na publicação de Hagiwara et al.³, 1992, também em 10 pacientes operados por gastrectomia radical com dissecação linfonodal regional orientada pela coloração como guia, o total de linfonodos ressecados foi de 567, com 425 corados e 142 não, média de 56,70 linfonodos ressecados por paciente.

Neste estudo identificaram-se 68 linfonodos com metástases no total de 481 ressecados, representando 14,13%. Em um paciente com câncer gástrico avançado, em 44 linfonodos ressecados, não havia linfonodo com metástase.

Okamoto et al.⁵, 1999, relataram não haver diferenças significativas proporcionais de metástases linfonodais entre linfonodos corados e não-corados.

O presente estudo confirma a proporcionalidade de linfonodos corados com metástases (75,00%), em relação à totalidade de linfonodos ressecados corados (76,50%), assim como de não-corados, com metástases (25,00%), em relação à totalidade de linfonodos ressecados sem coloração (23,50%), em concordância com os estudos de Okamoto et al., de 1999⁵.

A literatura médica existente não relata sobre os pigmentos de CH40 que tingem os linfonodos e principalmente

se obscurece ou dificulta a detecção de células neoplásicas neles. No presente trabalho, em colaboração com o patologista, por meio da microscopia histológica dos linfonodos corados, demonstrou-se que em nenhum caso a quantidade do pigmento de CH40 foi suficiente para obscurecer ou dificultar a detecção de células neoplásicas metastáticas nos linfonodos perigástricos corados pelo procedimento⁶.

Dos 481 linfonodos ressecados em 10 pacientes, foram obtidos 368 (76,50%) corados em diversas cadeias, principalmente na 1^a, seguida da 2^a e 3^a, com coloração da 4^a, principalmente do grupo nº 16, embora não se detectasse metástases nesse último grupo.

Importa observar que a coloração linfonodal pelo CH40 não indica metástase neoplásica; por conseguinte, não é marcador de linfonodo metastático. Na literatura, Okamoto et al.⁵, 1999, também fazem referência a essa observação.

A intensidade e quantidade numérica de linfonodos corados de cada grupo são variáveis, havendo mais coloração, nos localizados mais próximos das infiltrações de CH40, independentemente de pertencer à 1^a ou 2^a cadeia. Tingem-se também os pertencentes à cadeia 3. As introduções de CH40, realizadas no corpo e fundo gástrico, tingem também os da cadeia 4. Não se determinou a percentagem de coloração linfonodal em cada cadeia de linfonodos perigástricos, de acordo com os níveis acorados.

O tempo ideal entre introdução de CH40 no estômago e prevalência ótima de coloração linfonodal perigástrica ainda não foi determinada.

A linfadenocromatografia perigástrica com carbono ativado CH40, dirige e localiza os grupos linfonodais pela sua coloração, identificando-os com maior segurança devido sua coloração enegrecida, sensibilizando a equipe cirúrgica à prática da linfadenectomia por visibilização direta dos linfonodos perigástricos e torna as linfadenectomias no câncer gástrico mais dirigidas e, conseqüentemente, mais efetivas, com grande possibilidade de contribuir para melhor prognóstica.

Outros estudos de linfadenocromatografia perigástrica com CH40 são necessários, em especial em nosso país, para que esta técnica possa ser utilizada de maneira adequada. Estudo clínico fase 3 é necessário, com maior número de pacientes, randomização, divisão por estádios, é o próximo passo. Também, estudos com linfonodo sentinela podem ser realizados com este corante.

CONCLUSÃO

Linfadenocromatografia com CH40 não se apresentou como marcador eficiente de metástase tumoral. Nesta fase clínica, não houve estratificação em estágios.

Okawa M, Okawa L, Meister H. Perigastric lymphadenochromatography with activated carbon (CH40): clinical study. *ABCD Arq Bras Cir Dig* 2007; 20(3):189-94.

ABSTRACT – Background - The well-instituted and planned surgery is the unique effective treatment for gastric cancer. However, in the last four decades, we haven't seen significant improvements in the cure results, specially in the Occident. The ink injection is realized for the best identification of lymph node groups. The principal benefit of endoscopic gastric submucosal ink injections is for the lymphadenectomies, where it can facilitate the accurate lymph node localization. Moreover, sentinel lymph node researches can be done using the lymphadenochromatography, with the purpose of rational and selective application of lymphadenectomy, principally in the more difficult lymph node group resections, minimizing complications. The perigastric lymphadenochromatography with activated carbon (CH40) has been studied in this clinical study (phase 2). **Aim** - 1) To determine the percentage of lymph node stained after endoscopic injection of CH40 in the peritumoral gastric submucosa; 2) to determine the percentage of perigastric lymph node with metastasis stained by CH40; 3) to evaluate the lymph node staining with CH40 as a metastatic marker. **Methods** - Ten patients, with different gastric cancer stages, were prospectively studied. Diagnosis of gastric cancer was performed by upper digestive endoscopy with biopsies and pathological analysis. Preoperative injection of CH40 in the peritumoral gastric submucosa was performed. All patients were operated and the lymph node groups, from the different perigastric lymph node chains, were dissected and resected. They were separated according to the Japanese Gastric Cancer Association (JGCA) concepts. **Results** - The age varied from 50 to 68, average of 58,9. Six were male and four female patients. 481 lymph nodes were resected, with the average of 48,1 for each surgery. There were 368 stained lymph nodes (76,5%) and 113 (23,5%) without staining. Perigastric lymph nodes with metastasis were stained by CH40 in 75% (51 from 68). However, 25% (17 from 68) of metastatic lymph nodes had no ink. **Conclusions** - The lymphadenochromatography with CH40 was not an efficient metastatic marker in this study. In this phase 2 clinical study there was no stratification of stages.

HEADINGS - Carbon. Stomach neoplasms. Chromatography. Lymph nodes

REFERÊNCIAS

- Hagiwara A. Mitomicym C adsorbed to activated carbon particles as a new drug dosage form for cancer chemotherapy. *Akita J Med*. 1983;10:187-229.
- Hagiwara A, Takahashi T, Lee R. In vitro examination of mitomycin C adsorbed to small sized activated carbon particle. *Akita J Med*. 1984;10:419-22.
- Hagiwara A, Takahashi T, Sawai K, Iwamoto A, Shimotsuna M, Yoneyama C, Seiki K, Itoh M, Sasabe T, Lee M. Lymph nodal staining with newer carbon particle suspensions compared with India ink: experimental and clinical observations. *Lymphology*. 1992;25:84-9.
- Oguihara A, Shimoma M, Takahashi T, Tokuda H, Takahashi S. Aplicação de novo método de coloração de linfáticos para linfadenectomia ampliada. Aplicação na cirurgia de câncer gástrico. *Rev Jap Cir Ap Dig*. 1983;20:730-725.
- Okamoto K, Sawai K, Minato H, Yada H, Shirazu M, Sakakura C, Otsuji E, Kitamura K, Taniguchi H, Hagiwara A, Yamaguchi T, Takahashi T. Number and anatomical extent of lymph node metastases in gastric cancer. Analysis using intra-lymph node injection of activated carbon particles (CH40). *Jpn J Clin Oncol*. 1999;29:74-7.
- Okawa M. Linfadenomatografia perigástrica com carbono ativado (CH40) – estudo experimental e clínico [tese]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2002.
- Takahashi T, Sawai K, Hagiwara A, Takahashi S, Seiki K, Tokuda H. Type-oriented therapy for gastric cancer effective for lymph node metastasis: management of lymph node metastasis using activated carbon particles adsorbing an anticancer agent. *Semin Surg Oncol*. 1991;7:378-83.
- Weinberg J, Greaney EM. Identification of regional lymph nodes by means of a vital staining dye during surgery of gastric cancer. *Surg Gynecol Obstet*. 1950;90:561-7.

Conflito de interesse: não há

Fonte financiadora: não há

Recebido para publicação em: 03/04/2007

Aceito para publicação em: 20/05/2007