

O impacto da obesidade nos resultados pós-operatórios de operações abdominais

The impact of obesity on postoperative results of abdominal operations

Gabriel Augusto Sardeto¹, Luiza Elegia de Castro Boss¹, Maria Júlia Raupp Pacheco¹

RESUMO

Introdução: Espondilite anquilosante ou espondilite axial radiográfica é uma espondiloartrite axial com predominância masculina, cujos sintomas incluem dor lombar baixa associada a rigidez matinal podendo evoluir para anquilose. Sua causa inflamatória está associada à alteração estrutural, o que pode influir na clínica, funcionalidade e resposta ao tratamento.

Objetivo: Revisar se a composição corporal de pacientes com espondilite anquilosante tem influência nos parâmetros inflamatórios de acordo com o sexo.

Método: Foi desenvolvida busca no PubMed para identificar a literatura disponível. Os critérios incluíram os termos "Paradoxo da Obesidade", combinado com critérios adicionais de busca incluindo os termos "cirurgia geral, cirurgia abdominal e resultados" para melhor definir a pesquisa. Os critérios foram restritos às línguas inglesa e portuguesa e pacientes adultos. Artigos originais, revisões sistemáticas e metanálises foram considerados para inclusão. Os estudos elegíveis foram inicialmente identificados por título e resumo.

Resultado: Foram incluídos 41 artigos.

Conclusão: Embora alguns grupos ainda necessitem estudos adicionais para comprovar o real efeito da obesidade nos resultados pós-operatórios, outros já possuem validade bem estabelecida. Contudo, ficou demonstrado que a obesidade contribuiu para o aumento dos parâmetros de atividade inflamatória em pacientes do sexo masculino com espondilite anquilosante.

PALAVRAS-CHAVE: Impedância elétrica. Espondilite anquilosante. Índice de massa corporal.

ABSTRACT

Introduction: Ankylosing spondylitis or radiographic axial spondylitis is an axial spondyloarthritis with male predominance, whose symptoms include low back pain associated with morning stiffness and may progress to ankylosis. Its inflammatory cause is associated with structural alteration, which may influence clinical presentation, functionality and response to treatment.

Objective: To review whether the body composition of patients with ankylosing spondylitis influences inflammatory parameters according to gender.

Method: A search was performed in PubMed to identify the available literature. The criteria included the terms "Obesity Paradox", combined with additional search criteria including the terms "general surgery, abdominal surgery and outcomes" to better define the research. The criteria were restricted to English and Portuguese languages and adult patients. Original articles, systematic reviews and meta-analyses were considered for inclusion. Eligible studies were initially identified by title and abstract.

Result: 41 articles were included.

Conclusion: Although some groups still require additional studies to prove the real effect of obesity on postoperative results, others already have well-established validity. However, it was demonstrated that obesity contributed to the increase in inflammatory activity parameters in male patients with ankylosing spondylitis.

KEYWORDS: Electrical impedance. Ankylosing spondylitis. Body mass index.

Mensagem Central

As evidências do impacto da obesidade no pós-operatório de operações gastrointestinais são conflitantes. Estudos recentes têm identificado o "Paradoxo da Obesidade", em que a obesidade moderada tem oferecido proteção para efeitos adversos, enquanto abaixo do peso podem apresentar maior risco. Entretanto, outras pesquisas têm sugerido que a obesidade está associada com risco elevado de infecções de sítio cirúrgico e tromboembolismo venoso. Assim, esta revisão procurou melhor esclarecer o papel da obesidade nesse contexto.

Perspectiva

Com o fenômeno do "Paradoxo da Obesidade" cada vez mais estudado, torna-se importante avaliar com cautela seu real efeito e validade nas diferentes populações cirúrgicas. Embora alguns grupos ainda necessitem estudos adicionais para comprovar o real efeito da obesidade nos resultados pós-operatórios, outros já possuem validade bem estabelecida. Este estudo procura apontar quais as situações cirúrgicas em que esse aspecto esteja mais consolidado.

¹Departamento de Medicina, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

Conflito de interesse: Nenhum | Financiamento: Nenhum | Recebido em: 07/04/2023 | Aceito em: 21/05/2024 | Correspondência: luiza.boss74@gmail.com | Editor Associado: Nelson Adami Andreollo²

Como citar:

Sardeto GA, Boss LEC, Pacheco MJR. O impacto da obesidade nos resultados pós-operatórios de operações abdominais. *BioSCIENCE*. 2024;82:e0042

INTRODUÇÃO

A obesidade se configura como um dos principais problemas de saúde pública no mundo atualmente e sua prevalência vem crescendo nos países industrializados.¹ No Brasil, dados da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO) apontam que mais de 50% da população já se encontra acima do peso, ou seja, na faixa de sobrepeso e obesidade. Dados epidemiológicos demonstraram aumento da prevalência da obesidade em 0,89% ao ano entre os brasileiros, sendo mais significativa nas mulheres e jovens.²

Mudanças fisiopatológicas são causadas pela obesidade, trazendo diversos prejuízos para o funcionamento dos sistemas cardiovascular, pulmonar e imunológico, podendo levar ao desenvolvimento de doenças como diabete, hipertensão, coronariana e câncer. A obesidade também reduz a expectativa e a qualidade de vida.³ Por conta do elevado número de comorbidades associadas à obesidade, a mesma é frequentemente tomada como fator de risco para complicações pós-operatórias.

As evidências a respeito do impacto da obesidade no pós-operatório de operações gastrointestinais são conflitantes. Um estudo com mais de 6000 pacientes não demonstrou diferenças na mortalidade e morbidade pós-operatória entre pacientes obesos e não obesos.⁴ Outros recentes têm identificado o “paradoxo da obesidade”, em que a obesidade moderada tem oferecido proteção para efeitos adversos, enquanto abaixo do peso podem apresentar maior risco.^{5,6} Entretanto, outras pesquisas têm sugerido que a obesidade está associada com risco elevado de infecções de sítio cirúrgico e tromboembolismo venoso.^{7,8}

Embora existam numerosos estudos ao redor do mundo descrevendo o impacto da obesidade na cirurgia gastrointestinal, os resultados são difíceis de serem agrupados devido às diferenças entre os procedimentos, abordagens cirúrgicas, complicações associadas com técnicas específicas e classificações da obesidade.⁹

O objetivo deste estudo foi identificar como a obesidade afeta os resultados pós-operatórios nas operações abdominais nos mais variados cenários, como na emergência, nos estomas, na oncologia e procedimentos eletivos diversos.

MÉTODO

Foi desenvolvida uma busca no PubMed para identificar a literatura disponível. Os critérios de busca incluíram os termos “Paradoxo da Obesidade”, combinado com critérios adicionais de busca incluindo os termos “cirurgia geral”, “cirurgia abdominal” e “resultados” para melhor definir a pesquisa. Os critérios foram restritos às línguas inglesa e portuguesa e pacientes adultos (maiores de 18 anos). Artigos originais (observacionais, coortes, casos-controle, longitudinal e experimental), revisões sistemáticas e metanálises foram considerados para inclusão. Os estudos elegíveis foram inicialmente identificados por título e resumo.

DISCUSSÃO

O “Paradoxo da Obesidade”

O fenômeno no qual a obesidade proporciona vantagem em termos de sobrevivência pós-operatória é conhecido como “Paradoxo da obesidade” e tem sido amplamente descrito.¹⁰

Diversos estudos têm apontado para essa tendência, principalmente na área da cirurgia do aparelho digestivo.^{5,6,8,9} Em estudo avaliando 2258 casos submetidos a procedimentos cirúrgicos gastroenterológicos diversos a morbidade foi maior nos pacientes com IMC >30, mas a mortalidade ainda foi significativamente menor nesse grupo do que naqueles com peso normal submetidos aos mesmos procedimentos. Em contraste, a mortalidade foi maior nos pacientes com IMC <18,5 ou maior que 40.⁵

Em estudo avaliando pacientes submetidos à cirurgia abdominal de urgência, tanto a morbidade quanto a mortalidade foram mais favoráveis aos obesos do que aos de peso normal.¹¹ Paradoxo similar da obesidade foi observado em alguns estudos por órgão, em operações de estômago e cólon.⁹

Entretanto o conceito não deve ser generalizado. Em grande amostragem, Yasunaga et al.⁸ avaliaram no Japão 30765 pacientes submetidos à ressecção gástrica e colônica em 2010, e concluíram que diferentemente dos estudos americanos, pacientes tanto abaixo quanto acima do peso tiveram maiores taxas de complicações pós-operatórias e maior mortalidade comparadas aos pacientes de peso normal.⁸

Além disso, a maioria dos estudos examinando os efeitos do IMC nos resultados pós-operatórios avaliaram apenas a mortalidade em curto prazo. Os estudos que avaliaram-na em longo prazo demonstraram dados conflitantes no que refere ao tipo de procedimento ao qual foram submetidos.^{12,13,14}

As teorias do paradoxo

Desde as primeiras observações do Paradoxo da Obesidade, diversas teorias foram formuladas para tentar explicar a inesperada taxa de mortalidade entre os pacientes obesos e com sobrepeso.

Uma das teorias é a de que os critérios da OMS para definição de obesidade são falhos, deveriam ser revisados e incluir os pacientes com sobrepeso na categoria de IMC normal.¹⁵

É importante salientar que os critérios da OMS não discriminam entre massa gorda e massa magra, e por consequência, não refletem adequadamente a adiposidade. Consequentemente, tem sido sugerido a substituição do IMC por índices mais acurados, como a circunferência abdominal e mensuração tomográfica da gordura intra-abdominal.^{16,17,18}

O tecido adiposo é órgão endócrino capaz de secretar grande variedade de citocinas com ações opostas.¹⁹ Adipócitos secretam receptores de TNF-alfa solúveis, que podem neutralizar os efeitos danosos do TNF-alfa, de injúria endotelial e indução de apoptose em vários estados inflamatórios.²⁰ A obesidade visceral está particularmente vinculada à inflamação crônica, resistência insulínica e progressão acelerada da

aterosclerose.¹⁹ Por outro lado, a gordura periférica tem efeitos protetores. Essas diferenças, entre a adiposidade visceral e periférica, não dependem de gênero.²¹ Como o IMC não consegue distinguir entre esses 2 tipos de gordura, isso pode oferecer explicação para o benefício de sobrevivência da população obesa.

Fatores genéticos podem fornecer diferente explicação para a vantagem de sobrevivência dos pacientes obesos e acima do peso. A teoria do genótipo poupador é antiga teoria explicando a obesidade. Esse genótipo emergiu como resultado de interação adaptativa e seletiva em tempos de fome, e levou a obesidade, quando a fome deixou de existir para muitos indivíduos na era moderna.²² Entretanto, essa teoria carece de evidências científicas substanciais.²³

O Paradoxo da Obesidade na cirurgia abdominal Cirurgia eletiva não oncológica (laparotômica e laparoscópica)

Os primeiros estudos que buscaram avaliar o impacto da obesidade nos resultados pós-operatórios de pacientes obesos submetidos à operações abdominais eletivas mostraram ausência de relação estatística significativa entre a maioria das complicações e o IMC.²⁴ Em estudo sobre o tratamento cirúrgico da doença ulcerosa, apenas a incidência de infecção de ferida operatória foi maior nos obesos, com significância estatística. Houve tendência para maior ocorrência de tromboflebite e mortalidade nos obesos, porém essa diferença não foi estatisticamente significativa.²⁴

Mais recentemente, em uma coorte de 6336 pacientes submetidos à cirurgia eletiva, onde a grande maioria dos procedimentos realizados foram abdominais, com exceção da infecção de sítio cirúrgico não houve diferenças significativas entre as taxas de complicação entre obesos e não obesos.⁴

Na laparoscopia em cirurgia eletiva, a maioria dos autores não acredita que a obesidade, mesmo a mórbida, seja contraindicação para a colecistectomia laparoscópica,^{4,25} com alguns deles inclusive indicando a laparoscopia como técnica de escolha para os pacientes obesos.⁴

No Japão, Toru Obushi et al.²⁵ não verificaram impacto adverso na dificuldade operatória e nos resultados pós-operatórios de 237 pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica por incisão única.²⁵

Quanto ao reparo de hérnias, a cirurgia laparoscópica também tem sido cada vez mais indicada para obesos com resultados satisfatórios. Novitski et al.²⁶ sugerem que em mãos experientes, a laparoscopia já pode ser a abordagem de escolha para correção de hérnias ventrais em pacientes com IMC acima de 30.²⁶ Em outro estudo realizado com 163 obesos, houve taxa de sucesso de 94,5%, com ausência de mortalidade, mínima morbidade pós-operatória e baixa taxa de conversão.²⁷

Cirurgia oncológica

Na tentativa de ampliar o escopo do conceito de Paradoxo da Obesidade na cirurgia oncológica, ocorreu maior controvérsia, e se tornou necessário estratificação dos procedimentos.

Motonari et al.⁹ em revisão recente, avaliaram ampla gama de estudos na área, a partir de 2010, realizando adequada avaliação por órgãos obtiveram resultados diversos.⁹

Em câncer gástrico, a maioria dos estudos avaliados sugerem que a obesidade pode ter influência negativa na taxa de complicações pós-operatórias e na mortalidade.^{28,29} Entretanto, é prudente destacar que esses achados levaram em consideração na sua grande maioria estudos asiáticos, e contrastam com dados norte-americanos que apontaram menor mortalidade em pacientes obesos.^{5,6}

Essa discrepância entre a população norte-americana e asiática pode ser explicada pela diferenças na relação entre IMC e porcentagem de gordura nos diferentes grupos étnicos. A medida do IMC é de fácil obtenção e serve como aproximação aceitável para a mensuração da obesidade e baixo peso em todas as populações. Entretanto, os asiáticos geralmente têm maior porcentagem de gordura comparada aos caucasianos de mesma idade, sexo e IMC.^{30,31}

O impacto da obesidade na cirurgia colônica tem sido mais estudado do que em qualquer outro órgão. A morbidade pós-operatória aparenta ser mais elevada em obesos submetidos às operações colônicas. Entretanto, o fenômeno do Paradoxo da Obesidade é refletido pelos obesos leves tendo as menores taxas de mortalidade, enquanto a mais elevada mortalidade está naqueles com obesidade extrema.³²

Thingan Yang et al.³³ em revisão de literatura envolvendo o impacto da obesidade apenas nas operações colônicas por via laparoscópica obtiveram resultados que reforçam esses dados. Os pacientes obesos tiveram maior tempo operatório, maior taxa de conversão para procedimento aberto, maiores taxas de deiscência da anastomose e infecção de sítio cirúrgico, com menos linfonodos retirados nas peças.³³

Existem poucas revisões de larga escala focando nas influências da obesidade na cirurgia hepática. As principais doenças avaliadas foram o carcinoma hepatocelular e as metástases hepáticas de câncer colorretal. Baseado nesses estudos, a obesidade foi considerada associada com certas complicações mas não afetou as taxas de sobrevivência, não tendo portanto efeitos significativos na mortalidade.^{34,35} Os mesmos achados foram consistentes com os estudos que avaliaram procedimentos pancreáticos, sendo que a obesidade foi associada principalmente ao risco de desenvolvimento de fístula pancreática.^{36,37,38}

Cirurgia de emergência

A literatura recente tem sugerido que a obesidade possa ser protetora em operações de emergência.

Benjamin et al.³⁹ avaliaram 106,260 pacientes submetidos à operações abdominais emergenciais e concluíram que os abaixo do peso obtiveram mortalidade e morbidade significativamente maiores. Aqueles com obesidade grau I e sobrepeso tiveram benefícios em termos de mortalidade e morbidade, enquanto os com obesidade classe III apresentaram apenas morbidade

mais elevada, refletida na maioria das vezes por infecção de sítio cirúrgico.³⁹

O Paradoxo da Obesidade parece não se aplicar à cirurgia do trauma da mesma maneira que na maioria dos demais procedimentos. Mais estudos são necessários para definir com clareza como a obesidade interfere nos resultados operatórios dos vitimados por traumas. Neville et al.⁴⁰, em estudo que avaliou 242 pacientes vítimas de trauma contuso relata aumento expressivo de mortalidade em obesos (32% x 16%), em pacientes estratificados em grupos semelhantes de faixa etária e severidade das lesões.⁴⁰

Confecção de estomas

A confecção de estomas em pacientes obesos apresenta dificuldades não encontradas nos de peso normal. Os sítios tradicionais podem não estar disponíveis devido às dobras de pele e a espessura do tecido subcutâneo. Além disso, muitos pacientes obesos não conseguem visualizar o abdome inferior, dificultando o cuidado.

Nos que serão submetidos aos procedimentos eletivos deve-se prezar por avaliação pré-operatória adequada. Geralmente, tomografia com mensuração do tecido subcutâneo pode auxiliar na escolha do melhor sítio que, nos obesos, pode ser a região infraumbilical, fugindo do tradicional triângulo delimitado pela espinha ilíaca anterossuperior, sínfise púbica e cicatriz umbilical.⁴¹

Embora tenha grande implicação prática, não existem muitos estudos estratificando as complicações pós-operatórias nos obesos que necessitam ostomias.

Populações cirúrgicas	Paradoxo	Considerar
Cirurgia eletiva convencional	+	
Cirurgia videolaparoscópica	+	
Cirurgia oncológica	?	Raça e procedimento
Cirurgia emergencial	?	Abdome agudo e trauma
Confecção de estomas	?	Local de confecção

TABELA – Operações abdominais onde o paradoxo apresentou validade

Conforme pode ser visto na Tabela 1, nas operações abdominais eletivas foi onde o paradoxo apresentou maior validade, tanto para procedimentos convencionais quanto videolaparoscópicos. Nas oncológicas, apesar do grande número de estudos, as diferenças de raça, assim como de procedimento adotado, parecem ter efeitos diversos nos resultados pós-operatórios nos obesos, não permitindo generalização do conceito de Paradoxo da Obesidade. Por último, porém ainda necessitando de mais estudos, estão os pacientes obesos submetidos às operações abdominais de urgência. Nesse grupo deve-se separar entre os com abdome agudo, nos quais o paradoxo parece aplicável e os pacientes vítimas de trauma, onde a obesidade mostrou ser fator de risco muito importante para mortalidade.

CONCLUSÃO

Com o fenômeno do Paradoxo da Obesidade cada vez mais estudado, torna-se importante avaliar com cautela seu real efeito e validade nas diferentes

populações cirúrgicas. Embora alguns grupos ainda necessitem estudos adicionais para comprovar o real efeito da obesidade nos resultados pós-operatórios, outros já possuem validade bem estabelecida.

Contribuição dos autores

Conceituação: Todos os autores

Investigação: Gabriel Augusto Sardeto

Metodologia: Todos os autores

Redação (esboço original): Gabriel Augusto Sardeto

Redação (revisão e edição): Luiza Elegia de Castro Boss, Maria Júlia Raupp Pacheco

REFERÊNCIAS

- Kopelman P. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000;404(6778):635-43. Doi: 10.1038/35007508
- Malta D, Andrade SC, Claro RM, Bernal RTI, Monteiro CA. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal entre 2006 e 2012. *Rev Bras Epidemiol* 2014;267-276. Doi: 10.1590/1809-4503201400050021
- Pi-Sunyer FX. Medical hazards of obesity. *Ann Intern Med*. 1993;119(7 pt 2):655-60. Doi: 10.7326/0003-4819-119-7_part_2-199310011-00006
- Dindo D, Muller M, Weber M, Clavien PA. Obesity in general elective surgery. *Lancet* 2003; 361(9374):2032-35. Doi: 10.1016/S0140-6736(03)13640-9
- Mullen JT, Davenport DL, Hutter MM, Hosokawa PW, Henderson WG, Khuri SF, et al. Impact of body mass index on perioperative outcomes in patients undergoing major intra-abdominal cancer surgery. *Ann Surg Oncol* 2008;15:2164-72. Doi: 10.1245/s10434-008-9990-2
- Mullen JT, Moorman DW, Davenport DL. The obesity paradox: body mass index and outcomes in patients undergoing nonbariatric general surgery. *Ann Surg* 2009;250(1):166-72. Doi: 10.1097/SLA.0b013e3181ad8935
- Amri R, Bordeianou LG, Sylla P, Berger DL. Obesity, outcomes and quality of care: body mass index increases the risk of wound-related complications in colon cancer surgery. *Am J Surg* 2014;207(1):17-23. Doi: 10.1016/j.amjsurg.2013.05.016
- Yasunaga H, Horiguchi H, Matsuda S, Fushimi K, Hashimoto H, Ayanian JZ. Body mass index and outcomes following gastrointestinal cancer surgery in Japan. *Br J Surg* 2013;100(10):1335-43. Doi: 10.1002/bjs.9221
- Motonari R, Susumu A, Yasuyuki S. Obesity as a surgical risk factor. *Ann Gastroenterol Surg*. 2018;2(1): 13-21. Doi: 10.1002/ags3.12049
- Valentijn T, Galal W, Tjeertes EKM, Hoeks SE, Verhagen HJ, Stolker RJ. The obesity paradox in the surgical population. *The Surgeon* 2013;11(3)169-76. Doi: 10.1016/j.surge.2013.02.003
- Benjamin E, Dilektasli E, Haltmeier T, Beale E, Inaba K, Demetriades D. The effects of body mass index on complications and mortality after emergency abdominal operations: the obesity paradox. *Am J Surg*. 2017;214(5):899-903. Doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.01.023
- Tokunaga M, Hiki N, Fukunaga T, Ohyama S, Yamaguchi T, Nakajima T. Better 5-year survival rate following curative gastrectomy in overweight patients. *Ann Surg Oncol*. 2009;16(12):3245-51. Doi: 10.1245/s10434-009-0645-8
- Tsai S, Choi MA, Assumpcao L, Cameron JL, Gleisner AL, Herman JM, et al. Impact of obesity on perioperative outcomes and survival following pancreatoduodenectomy for pancreatic cancer: a large single-institution study. *J Gastrointest Surg*. 2010;14(7):1143-50. Doi: 10.1007/s11605-010-1201-3
- Morgan MA, Lewis WG, Hopper AN, Escofet X, Harvard TJ, Brewster AE, et al. Prognostic significance of body mass indices for patients undergoing esophagectomy for cancer. *Dis Esophagus* 2007; 20(1):29-35. Doi: 10.1111/j.1442-2050.2007.00637.x
- Orpana HM, Berthelot JM, Kaplan MSS, Feeny DH, McFarland B, Ross NA. BMI and mortality: results from a national longitudinal study of Canadian adults. *Obes (Silver Spring)*. 2010;18(1):214-8. Doi: 10.1038/oby.2009.191
- Schneider HJ, Friedrich N, Klotsche J, Pieper L, Nauck M, John U, et al. The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(4):1777-85. Doi: 10.1210/jc.2009-1584

17. Jacobs EJ, Newton CC, Wang Y, Patel AV, McCullough ML, Campbell PT, et al. Waist circumference and all-cause mortality in a large US cohort. *Arch Intern Med*. 2010;170(15):1293-301. Doi: 10.1001/archinternmed.2010.201
18. Welborn TA, Dhaliwal SS. Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(12):1373-9. Doi: 10.1038/sj.ejcn.1602656
19. Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet*. 2005;366(9492):1197-209. Doi: 10.1016/S0140-6736(05)67483-1
20. Mohamed-Ali V, Goodrick S, Bulmer K, Holly JM, Yudkin JS, Coppack SW. Production of soluble tumor necrosis factor receptors by human subcutaneous adipose tissue in vivo. *Am J Physiol*. 1999; 277(6):e971-5. Doi: 10.1152/ajpendo.1999.277.6.E971
21. Manouopoulos KN, Karpe F, Frayn KN. Gluteofemoral body fat as determinant of metabolic health. *Int J Obes*. 2010;34(6):949-59. Doi: 10.1038/ijo.2009.286
22. Prentice AM. Early influences on human energy regulation: thrifty genotypes and thrifty phenotypes. *Physiol Behav* 2005;86(5):640-5. Doi: 10.1016/j.physbeh.2005.08.055
23. Paradies YC, Montoya MJ, Fullerton SM. Racialized genetics and the study of complex diseases: the thrifty genotype revisited. *Perspect Biol Med*. 2007;50(2):203-27. Doi: 10.1353/pbm.2007.0020
24. Postlethwait RW, Johnson WD. Complications following surgery for duodenal ulcer in obese patients. *Arch Surg*. 1972;105(3):438-40. Doi: 10.1001/archsurg.1972.04180090043011
25. Obushi T, Kameyama N, Tomita M, Mitsuhashi H, Miyata R, Baba S. Impact of obesity on surgical outcome after single-incision laparoscopic cholecystectomy. *J Min Access Surg* 2018;14(2):99-104. Doi: 10.4103/jmasJMAS_13_17
26. Novitsky Y, William C, Kercher K, Matthews BD, Sing RF, Heniford BT. Laparoscopic ventral hernia repair in obese patients: a new standard of care. *Arch Surg*. 2006;141(1):57-61. Doi: 10.1001/archsurg.141.1.57
27. Ching S, Sarela A, Dexter S, Hayden JD, McMahon MJ. Comparison of early outcomes for laparoscopic ventral hernia repair between nonobese and morbidly obese patient populations. *Surg Endosc* 2008;22:2244-50. Doi: 10.1007/s00464-008-0039-1
28. Kurita N, Miyata H, Gotoh M, Shimada M, Imura S, Kimura W, et al. Risk model for distal gastrectomy when treating gastric cancer on the basis of data from 33,917 Japanese patients collected using a nationwide web-based data entry system. *Ann Surg*. 2015;262(2):295-303. Doi: 10.1097/SLA.0000000000001127
29. Kikuchi H, Miyata H, Konno H, Kamiya K, Tomotaki A, Gotoh M, et al. Development and external validation of preoperative risk models for operative morbidities after total gastrectomy using a Japanese web-based nationwide registry. *Gastric Cancer*. 2017;20(6):987-97. Doi: 10.1007/s10120-017-0706-9
30. WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363(9403):157-63. Doi: 10.1016/S0140-6736(03)15268-3
31. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):649-701. Doi: 10.1093/ajcn/72.3.694
32. Govaert JA, Lijffogt N, Dijk WAV, Tseng LNL, Liem RSL, Tollenaar RAEM, et al. Colorectal cancer surgery for obese patients: financial and clinical outcomes of a Dutch population-based registry. *J Surg Oncol* 2016;113(5):489-95. Doi: 10.1002/jso.24187
33. Yang T, Wei M, He Y, Deng X, Wang Z. Impact of visceral obesity on outcomes of laparoscopic colorectal surgery: a meta-analysis. *ANZ J Surg*; 2015;85(7-8):507-13. Doi: 10.1111/ans.13132
34. Ri M, Miyata H, Aikou S, Seto Y, Akazawa K, Takeuchi M, et al. Effects of body mass index (BMI) on surgical outcomes: a nationwide survey using a Japanese web-based database. *Surg Today*. 2015;45(10):1271-9. Doi: 10.1007/s00595-015-1231-2
35. Yokoo H, Miyata H, Konno H, Taketomi A, Kakisaka T, Hirahara N, et al. Models predicting the risks of six life-threatening morbidities and bile leakage in 14,970 hepatectomy patients registered in the National Clinical Database of Japan. *Medicine (Baltimore)* 2016;95(49):e5466. Doi: 10.1097/MD.0000000000005466
36. Ramsey AM, Martin RC. Body mass index and outcomes from pancreatic resection: a review and meta-analysis. *J Gastrointest Surg*. 2011;15(9):1633-42. Doi: 10.1007/s11605-011-1502-1
37. Mathur A, Pitt HA, Marine M, Saxena R, Schmidt CM, Howard TJ, et al. Fatty pancreas: a factor in postoperative pancreatic fistula. *Ann Surg*. 2007;246(6):1058-64. Doi: 10.1097/SLA.0b013e31814a6906
38. Callery MP, Pratt WB, Kent TS, Chaikof EL, Vollmer-Junior CL. A prospectively validated clinical risk score accurately predicts pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *J Am Coll Surg*. 2013;216: 1-14. Doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.09.002
39. Benjamin ER, Dilektasli E, Haltmeier T, Beale E, Inaba K, Demetriades D. The effects of body mass index on complications and mortality after emergency abdominal operations: The obesity paradox. *The American Journal of Surgery*. 2017;213(5):899-903. Doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.01.023
40. Neville LA, Brown VC, Weng J, Demetriades D, Velmahos GC. Obesity is an independent risk factor of mortality in severely injured blunt trauma patients. *Arch Surg*. 2004;139(9):983-7. Doi: 10.1001/archsurg.139.9.983
41. Beck S. Stoma issues in the obese patient. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2011;24(4):259-62. Doi: 10.1055/s-0031-1295689