



**Instituto Nacional de Cardiologia
Coordenação de Ensino e Pesquisa
Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Avaliação de Tecnologias em Saúde**

**Uso do teste cardiopulmonar de esforço na
avaliação pré-operatória de cirurgia
bariátrica como preditor de complicações
pós-operatórias.**

**Joan Emmanuelle Dourado Amato
Maio / 2020**

Sumário

| | | |
|----|---|----|
| 1. | CONDIÇÃO DE SAÚDE OU DOENÇA..... | 2 |
| 2. | TECNOLOGIA..... | 4 |
| 3. | ANÁLISE DA EVIDÊNCIA..... | 6 |
| 4. | RESULTADOS..... | 9 |
| 5. | RECOMENDAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS..... | 15 |
| 6. | RECOMENDAÇÃO..... | 15 |
| 7. | REFERÊNCIAS..... | 16 |

1. CONDIÇÃO DE SAÚDE OU DOENÇA

1.1 - Aspectos clínicos e epidemiológicos da doença

A obesidade é uma doença que atinge proporções epidêmicas em nível global. Nas duas primeiras décadas do século XXI, o agravo já representa um dos maiores problemas de saúde pública, haja vista o aumento de sua prevalência em várias regiões do mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2016 havia 650 milhões de obesos, ou 13% da população adulta do planeta¹.

Entre os anos de 2006 e 2018, a prevalência de obesidade no Brasil aumentou em 67,8%, passando de 11,8 para 18,9%. Em 2018, os dados também apontaram que o crescimento da obesidade foi maior entre os adultos de 25 a 34 anos e 35 a 44 anos, com 84,2% e 81,1%, respectivamente. Apesar de o excesso de peso ser mais comum entre os homens, em 2018, as mulheres apresentaram obesidade ligeiramente maior, com 20,7%, em relação aos homens, 18,7%².

A obesidade é fator de risco para diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares e neoplasias, além de contribuir com o aumento da comorbidade entre os pacientes³. Entretanto, poucos tratamentos convencionais para a obesidade de grau III ou obesidade mórbida são efetivos: a maior parte deles produz resultados insatisfatórios, com 95% dos pacientes recuperando seu peso inicial em dois anos⁴.

1.2 - Tratamento recomendado

Devido à ausência de uma intervenção mais eficaz na condução clínica de obesos graves, a indicação da cirurgia bariátrica tem crescido⁴. Trata-se de uma alternativa para o tratamento da obesidade grave, eficaz no controle de peso em longo prazo e na melhora e remissão das comorbidades⁵.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM), o Brasil é o segundo país onde mais se realiza cirurgias bariátricas, atrás apenas dos Estados Unidos. No ano de 2017, foram realizadas 105.642 cirurgias, representando 5,6% a mais do que em 2016, quando 100 mil pessoas fizeram o procedimento no setor privado. Pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o número de cirurgias bariátricas cresceu 215% entre os anos de 2008 e 2017. O crescimento anual médio é de 13,5%⁶.

Conforme o Ministério da Saúde, os critérios para a indicação da cirurgia bariátrica são: os indivíduos que apresentem índice de massa corporal (IMC)

>50kg/m²; indivíduos que apresentem IMC≥40 Kg/m², com ou sem comorbidades, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado, na Atenção Básica ou na Atenção Ambulatorial Especializada, por no mínimo dois anos e que tenham seguido protocolos clínicos; e indivíduos com IMC>35 kg/m² e com comorbidades, tais como pessoas com alto risco cardiovascular, diabetes mellitus ou hipertensão arterial sistêmica de difícil controle, apneia do sono, doenças articulares degenerativas, sem sucesso no tratamento clínico longitudinal realizado por no mínimo dois anos e que tenham seguido protocolos clínicos⁷.

Antes de ter indicação de operação, o paciente realiza o acompanhamento com uma equipe interdisciplinar de médicos clínicos e cirurgiões, psicólogos e nutricionista, pois o objetivo é otimizar o tratamento clínico e mudar hábitos de vida para perda de peso. Ao ser definida a indicação de cirurgia, o paciente realiza o risco cirúrgico. Além dos exames laboratoriais e de imagem, como tomografia computadorizada e endoscopia digestiva, o teste cardiopulmonar de esforço (TCPE) é um dos exames que pode fazer parte da avaliação pré-operatória, já que a capacidade cardiovascular dos pacientes obesos é ruim, sendo comparada a de pacientes com insuficiência cardíaca⁸. A limitação ao exercício é um parâmetro descrito como preditor de mortalidade⁹, porém, a avaliação funcional pré-operatória recebe menos atenção que os outros exames realizados.

Apesar de ser uma eficiente abordagem no tratamento da obesidade, a cirurgia bariátrica possui diversas possíveis complicações pós-operatórias, que podem ser divididas em precoces e tardias. As precoces geram significativa morbidade e elevação nos custos de internação. A mortalidade relacionada às cirurgias bariátricas se mantém abaixo de 1% e é de, aproximadamente, 0,3% em casuísticas internacionais^{10,11,12}. Dentre as complicações precoces, as mais importantes são: infecções de ferida operatória, deiscência de anastomose, fístulas, sangramento e tromboembolismo venoso. A prevalência de complicações pós-operatórias é baixa, incluindo sangramento em 0,5%, tromboembolismo em 0,8% e complicações de ferida operatória em 1,8% dos casos^{10,11,12}.

2. TECNOLOGIA

2.1 – A Tecnologia

No começo dos anos 2000, um grupo de cirurgiões europeus deu início a aplicação de uma diretriz chamada *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS)¹³, cujo intuito era otimizar processos peri e pós-operatórios com o objetivo de diminuir complicações pós-operatórias, morbidade e tempo de internação, por meio de abordagens multimodais de uma equipe interdisciplinar, protocolos baseados em evidências, com auditoria contínua e ativa.

Os bons resultados do ERAS com pacientes submetidos à cirurgia cardíaca levou ao estudo em outros grupos cirúrgicos, permitindo a expansão da diretriz, respeitando as peculiaridades de cada um deles, e replicando o sucesso da adoção dessas normas^{14,15,16,17}.

Porém, certas condições pré-operatórias, como estado nutricional, sarcopenia e fragilidade do paciente, traduzidas como uma capacidade funcional pré-operatória baixa, por si só já representavam um desafio, pois pioram o prognóstico pós-operatório, aumentando a mortalidade. Assim, além de preconizar cuidados peri e pós-operatórios, o ERAS hoje preconiza a pré-reabilitação, baseado no fato de que os desfechos pós-operatórios podem ser mudados após uma intervenção que melhore a condição física pré-operatória¹⁸.

O TCPE é o método objetivo de avaliação da capacidade funcional e de tolerância ao exercício. Seu papel é bem estabelecido na avaliação do risco pré-operatório de cirurgias abdominais de grande porte¹⁴ (como o transplante hepático), ressecções pulmonares¹⁵, cirurgias vasculares¹⁶, hepatobiliares¹⁷, esôfago-gástrica¹⁹ e bariátricas^{20,21}.

O TCPE integra a análise de gases expirados com a medição do fluxo ventilatório, permitindo o cálculo do consumo de oxigênio (VO_2) e da produção de gás carbônico (VCO_2) sob condições de estresse fisiológico, que podem mimetizar os desafios da resposta metabólica ao trauma operatório. A frequência cardíaca, saturação de oxigênio, pressão arterial e eletrocardiograma (ECG) também são monitorados simultaneamente à análise da ventilação²².

Assim, o exame fornece uma avaliação global de respostas integradas dos sistemas pulmonar, cardiovascular, hematológico e metabólico frente a um evento

estressante (esforço máximo), algo não alcançado quando exames isolados são realizados em repouso.

A realização do TCPE pré-operatório estima a probabilidade da morbidade e mortalidade pós-operatória e soma dados ao risco cirúrgico. Isso facilita a decisão sobre o ato anestésico, a cirurgia a ser realizada e, até mesmo, o tipo de acomodação para recuperação do paciente (enfermaria vs. Unidade de terapia intensiva). Também possibilita a decisão sobre intervenções pré-cirúrgicas para otimizar o manejo das comorbidades (como pré-reabilitação, por exemplo) e avaliar os efeitos de quimioterapia e radioterapia em pacientes oncológicos que ainda serão submetidos à cirurgia. Por avaliar vários sistemas, o TCPE pode identificar doenças até então desconhecidas²³.

Os resultados do exame podem ser usados para uma tomada de decisão clínico-cirúrgica centrada no paciente, através da discussão da melhor estratégia de tratamento a ser seguida^{14,21}. Muitos pacientes obesos são sarcopênicos, apresentam comorbidades cardiopulmonares, que aumentam o risco cirúrgico e, por isso, são candidatos ao TCPE e à pré-reabilitação, como preconizado no ERAS direcionado à cirurgia bariátrica²⁴.

Um estudo de 2006 mostrou uma relação entre pacientes com IMC alto (IMC médio de $48.7\% + 7.2 \text{ kg/m}^2$) e baixa capacidade funcional (VO_2 pico $< 15.8 \text{ ml/kg/min}$) com aumento da mortalidade e do número de complicações pós-operatórias (infarto agudo do miocárdio, angina instável, embolia pulmonar, trombose venosa profunda, insuficiência renal aguda e acidente vascular cerebral)²¹.

Outro estudo de 2012 encontra o $\text{VO}_2 < 11 \text{ ml/kg/min}$ no limiar anaeróbico associado ao aumento de morbidade e tempo de internação no pós-operatório de cirurgia bariátrica²⁰.

Por se tratar de um exame não invasivo, de fácil realização, cujo resultado pode ter impacto na decisão terapêutica e, conseqüentemente, nos resultados pós-operatórios, ele é descrito como uma ferramenta de grande valor^{14,21}. O risco cirúrgico dos pacientes em pré-operatório de cirurgia bariátrica com as informações do TCPE permite uma melhor tomada de decisão e, assim, diminuição da probabilidade de complicações pós-operatórias²¹.

2.2 – Custo da Tecnologia

O TCPE consta no rol de procedimentos da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS)²⁵. Nas demonstrações do Padrão TISS (Troca de Informação da Saúde Suplementar), o TCPE aparece sob o código “40101061 – Ergoespirometria ou teste cardiopulmonar de exercício completo (espirometria forçada, consumo de O₂, produção de CO₂ e derivados, ECG, oximetria)”. No ano de 2018, o valor médio do exame no território nacional foi de R\$194,72 (Piauí foi o estado com menor valor R\$ 130,85 e o Pará com o maior, R\$305,39)²⁶.

No Sistema Único de Saúde (SUS), encontra-se sob o código “02.11.02.006-0 - TESTE DE ESFORÇO / TESTE ERGOMETRICO”. Trata-se do teste de esforço somente com análise de ECG, sem a avaliação das trocas gasosas, cujo valor na tabela é de R\$30,00²⁷.

3. ANÁLISE DA EVIDÊNCIA

3.1 Pergunta estruturada

Foi realizada uma revisão da literatura, baseada na seguinte pergunta estruturada: o uso do teste cardiopulmonar de esforço no pré-operatório de cirurgia bariátrica é um preditor de mortalidade ou de complicações pós-operatórias?

Tabela 1. Tabela estruturada para elaboração do Relatório (PICO).

| | |
|--------------------|--|
| População | Pacientes no pré-operatório de cirurgia bariátrica |
| Intervenção | TCPE pré-operatório de cirurgia bariátrica |
| Comparação | Pré-operatório de cirurgia bariátrica sem TCPE |
| Desfechos | Mortalidade Complicações pós-operatórias |

3.2 - Busca por evidências

Foi realizada uma busca de estudos de uso de TCPE no pré-operatório de cirurgia bariátrica nas bases: *Medline* (via Pubmed), *EMBASE*, *Scielo*, *Scopus*, *Web of Science e Lilacs*. A busca foi realizada em dezembro de 2019. Não foram aplicados limites de data na estratégia de busca. Somente estudos em português, inglês,

francês e espanhol foram selecionados. Os termos de busca estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Descritores e termos utilizados na estratégia de busca

| | Português | Inglês |
|-----------------------|--|--|
| Descritor e sinônimos | Obesidade Teste de esforço Cirurgia bariátrica | Obesity Exercise test Bariatric surgery |
| Termo livre | Obesidade Cirurgia bariátrica Teste de esforço Ergoespirometria | Obesity Exercise test Cardiopulmonary exercise test Bariatric surgery |

Fonte: elaboração própria.

As estratégias de busca realizadas nas diferentes bases estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2 - Estratégia de busca nas bases e resultados da busca

| BASE | ESTRATÉGIA | RESULTADO |
|-----------------------------|--|-----------|
| <i>Medline</i> (via Pubmed) | ((("Obesity"[Mesh]) OR (OBESITY[Title/Abstract])) AND (("Exercise Test"[Mesh]) OR ("exercise test"[Title/Abstract])) AND (("Bariatric Surgery"[Mesh]) OR ("bariatric surgery"[Title/Abstract]))) | 33 |
| EMBASE | ('cardiopulmonary exercise test'/exp OR 'cardiopulmonary exercise test') AND ('bariatric surgery'/exp OR 'bariatric surgery') | 26 |
| SciELO | (obesity) AND ("exercise test") AND ("bariatric surgery") | 1 |
| SciELO | (obesidade) AND ("teste de esforço") AND ("cirurgia bariátrica") | 1 |
| Scopus | ("exercise test") AND (OBESITY) Filtros: 10 anos, <i>Medicine, Adult, Cardiorrespiratory fitness</i> , inglês/português/ espanhol | 36 |
| <i>Web of Science</i> | ("exercise test") AND (OBESITY) | 31 |
| Lilacs | obesidade [Palavras] and ergoespirometria [Palavras] | 2 |

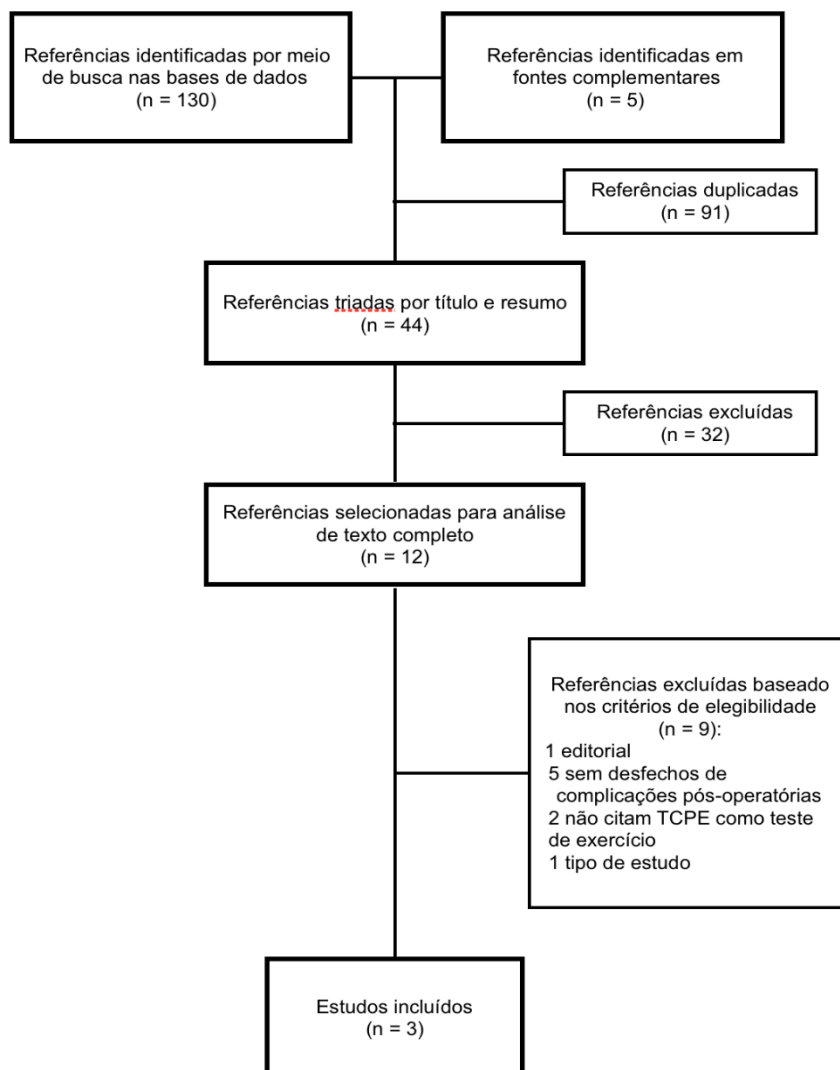
Fonte: elaboração própria.

Na base *Scielo*, foram realizadas duas buscas, porque o número de resultados foi pequeno em inglês, e ao repetir a busca em português surgiu um resultado diferente.

Também foi realizada busca manual em *websites* de associações médicas relacionadas a obesidade e manejo perioperatório (anestesiologia e cirurgia), sendo encontrados mais 5 publicações.

Não foram selecionados estudos sem análise de troca gasosa; que não descreveram desfechos de complicação pós-operatória de cirurgia bariátrica relacionada ao TCPE; estudos de caso, editoriais, resumos de congresso ou resumos sem texto completo disponível. Ao final, foram incluídos 4 estudos, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos incluídos



Fonte: elaboração própria

4 RESULTADOS

4.1- Resultados da análise das evidências

Os resultados dos estudos incluídos estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 2 - Resultados dos estudos incluídos no PTC.

| Estudo | Tipo de estudo/ população | Desfechos | Resultados |
|--|---|---|--|
| McCullough et al., 2006 ²¹ | Coorte prospectiva 109 pacientes Idade média 46,0±10,4 anos IMC médio 48,1±7,5 kg/m ² Mulheres IMC médio 50,4±6,0 kg/m ² homens Com ou sem diabetes Sem doença cardiopulmonar limitante Capazes de realizar TCPE pré-operatório até exaustão TCPE em esteira Cirurgia de by-pass gástrico eletivo por videolaparoscopia | Primários Desfecho composto: <ul style="list-style-type: none"> • Morte • Angina instável • Infarto do miocárdio • Trombose venosa profunda • Embolia pulmonar • Insuficiência renal • Acidente vascular cerebral Secundários Tempo de internação Reinternação em 30 dias | Desfecho primário: VO ₂ pico < 15,8 ml/kg/min = 16,6% Vs. VO ₂ pico > 15,8 ml/kg/min = 2,8% OR = 6,77 (IC 95% 1,14 – 51,76; p=0,02) Não houve complicações no grupo IMC < 45 kg/m ² e VO ₂ pico ≥ 15,8ml/kg/min Desfechos secundários: Tempo de internação 3,8 dias (1º tercil) vs 2,8 dias (2º e 3º tercís) p= 0,002 Reinternação em 30 dias 10,9% dos pacientes (11/109) |
| Limitações: Sem grupo comparador. Número de pacientes. Não é cego | | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>Hennis et al., 2012²⁰</p> | <p>Coorte prospectiva 106 pacientes Idade média 43 anos (41,0 – 44,9) Peso médio 126kg (123,0 – 130,1) Excluídos se peso > 190kg TCPE em cicloergômetro Cirurgia de by-pass gástrico eletivo</p> | <p>Primários Morbidade pós-operatória presente (+) ou ausente (-) no 5º dia pós-operatório* pelo POMS (<i>PostOperative Morbidity Survey</i>)</p> <p>Tempo de internação</p> <p>Secundários Tempo de internação em UTI</p> <p>Mortalidade intra-hospitalar</p> <p>Reinternação em 30 dias</p> <p>*se alta antes do 5º dia, assume que POMS(-)</p> | <p>Desfechos primários: Morbidade POMS (-), n= 94 pacientes, LA:VO₂=11,1 ml/kg/min Vs. POMS(+), n= 12 pacientes LA:VO₂= 9,9 ml/kg/min (IC 95% 0,0 – 2,3; p=0,049)</p> <p>Tempo de internação ≤ 3 dias n= 70 pacientes LA:VO₂=11,3 ml/kg/min Vs. > 3dias n= 36 pacientes LA:VO₂=10,4 ml/kg/min (IC 95% 0,1 – 1,6; p=0,023)</p> <p>Secundários: Internação em UTI ≤ 1 dia vs. > 1 dia Sem diferença de LA e VO₂pico Sem mortes intra-hospitalares Reinternação em 30 dias 8,5% (9 pacientes)</p> |
|---|---|---|--|

Limitações: Sem grupo comparador .Número de pacientes. Não é cego

| | | | |
|--|---|--|---|
| Warnakulasuriya et al., 2017 ²⁸ | <p>Coorte retrospectiva</p> <p>250 pacientes</p> <p>Idade média 46,4±10,7 anos</p> <p>IMC médio 50,8 ±6,7 kg/m²</p> <p>TCPE em cicloregômetro</p> <p>Cirurgia bariátrica eletiva</p> | <p>Complicação pós-operatória</p> <p>Tempo de internação</p> <p>Tempo de internação em UTI</p> <p>Mortalidade em 30 dias</p> | <p>Complicação pós-operatória 16,4% (41 pacientes), sem associação com diferentes valores de variáveis de TCPE</p> <p>Tempo de internação</p> <p>Média = 4 dias</p> <p>Sem diferença significativa entre variáveis do TCPE</p> <p>Tempo de internação em UTI:</p> <p>Aumento de 2,3 dias em pacientes com OSMRS alto</p> <p>Mortalidade em 30 dias:</p> <p>0,8% (2 pacientes)</p> |
|--|---|--|---|

Limitações: Retrospectivo. Sem grupo comparador. Número de pacientes. Não é cego

IMC = índice de massa corporal; TCP = teste cardiopulmonar de esforço; VO₂ pico = consumo máximo de oxigênio; OR = odds ratio; IC = intervalo de confiança; UTI = unidade de terapia intensiva; POMS = *PostOperative Morbidity Survey* ; LA:VO₂ = consumo de oxigênio no limiar anaeróbio; VO₂ = consumo de oxigênio; OSMRS = *obesity surgery mortality risk score*.

4.2 - Interpretação dos resultados

McCullough et al. (2006) foi o primeiro estudo a associar variáveis do TCPE (VO_2 pico) com complicações pós-operatórias precoces em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Os 109 pacientes foram divididos em 3 tercís de acordo com o VO_2 pico atingido no teste. O 1º tercís (n=37) apresentou os parâmetros do TCPE mais baixos (VO_2 pico = $13,7 \pm 2,1$ ml/kg/min, $p < 0,0001$) e foi associado à maior chance de complicação pós-operatória no desfecho composto (16,2% dos pacientes; OR=12,89, IC 95% 0,06–30,85; $p=0,78$) e a maior tempo de internação. A análise multivariada ajustada para idade, peso, IMC e sexo demonstrou que o VO_2 pico menor que 15,8 ml/kg/min foi um fator preditor significativo de complicações²¹.

As diretrizes de TCPE da *American Heart Association* (AHA) de 2010 citam que esses achados e sua correlação com as complicações pós-operatórias de cirurgia bariátrica têm grande potencial de aplicação na estratificação do risco cirúrgico destes pacientes²⁹.

Diferente deste primeiro estudo, Hennis et al. (2012) demonstrou que o VO_2 no limiar anaeróbio está associado tanto com morbidade (avaliada pelo POMS) quanto tempo de internação. O valor de corte encontrado foi $VO_2 = 11$ ml/kg/min no limiar anaeróbio. O fato do TCPE ter sido realizado em equipamentos diferentes foi levantado como um dos motivos do limiar anaeróbio ter sido escolhido como parâmetro, já que o cicloergômetro é mais sensível na sua detecção²⁰.

Warnakulasuriya et al. (2017) analisou uma população com características semelhante às populações dos dois estudos anteriores e utilizou cicloergômetro para a realização do TCPE. Porém, o trabalho não demonstrou associação de parâmetros do TCPE com complicações pós-operatórias, aumento do tempo de internação ou mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. As justificativas apresentadas foram que a população era de adultos jovens (idade média de 46 anos), com baixo risco cardíaco calculado pelo Índice de Lee, e que a maioria das cirurgias foi realizada via laparoscopia (o que diminuiria o tempo de internação)²⁸. Este foi o único estudo retrospectivo dentre os selecionados.

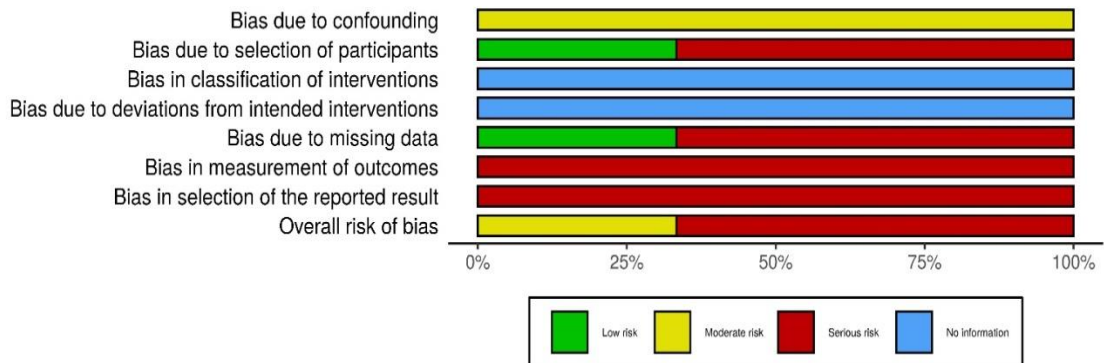
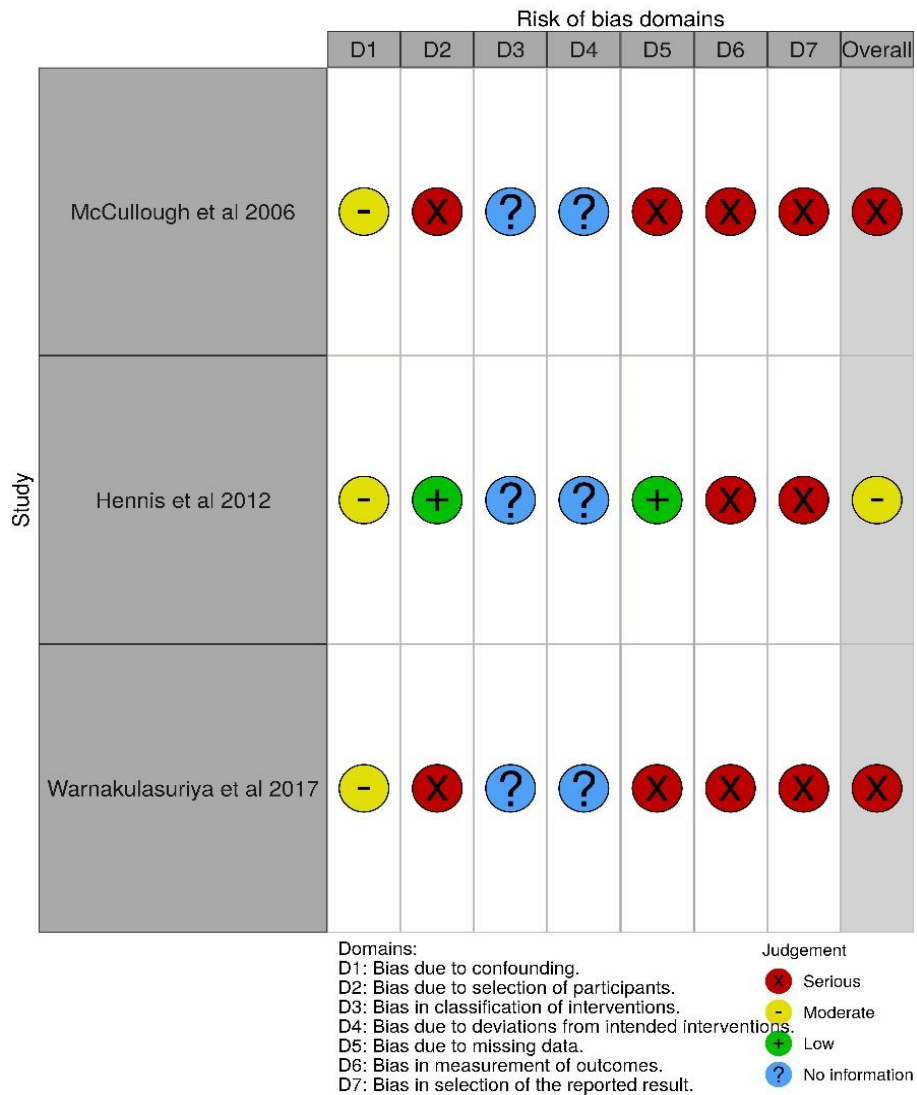
Todos os estudos selecionados neste parecer são de coorte, com limitações semelhantes: não há grupo comparador, o número de pacientes é pequeno e não houve cegamento em relação aos resultados do TCPE, o que torna o nível de evidência fraco. Apesar de haver uma tendência à associação de parâmetros do

TCPE como preditores de complicações no pós-operatório de cirurgia bariátrica, os estudos incluídos não concordaram entre si sobre qual parâmetro poderia demonstrar uma associação mais forte. Mesmo realizando o TCPE na população com obesidade mórbida, os resultados de Hennis et al. (2012) são semelhantes a estudos de TCPE conduzidos com indivíduos na faixa de peso normal submetidos a outras cirurgias. Esses estudos também identificaram $VO_2 = 11\text{ml/kg/min}$ no limiar anaeróbio como um bom preditor de mortalidade, o que facilitaria a estratificação do risco usando um valor único^{16,30,31}. Mas ainda não foram suficientes para determinar uma indicação clara do TCPE na rotina de exames para avaliação do risco pré-operatório.

4.3 – Avaliação da qualidade das evidências

Para a avaliação da qualidade da evidência dos estudos incluídos, foi utilizada a ferramenta Robins-I, usada pelo Cochrane Reviews para avaliar risco de viés em estudos não-randomizados³². O nível de recomendação foi considerado a favor da tecnologia em 2 dos 3 estudos. Entretanto, a qualidade geral dos estudos incluídos variou de moderada a séria (figura 2). As principais falhas dos estudos observacionais incluídos foram o número de pacientes, não apresentar grupo comparador e não serem cegos.

Figura 2. Risco de viés dos estudos selecionados conforme a ferramenta Robins-I da Cochrane



5 RECOMENDAÇÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Apesar de não haver uma recomendação específica para a avaliação pré-operatória de cirurgia bariátrica, as diretrizes mais recentes da AHA afirmam que o TCPE pode ser considerado na avaliação de cirurgias não-cardíacas de risco elevado (Nível de evidência IIb)³³.

As diretrizes da *Perioperative Exercise Testing and Training Society* (POETTS) recomendam o TCPE para estimar a probabilidade de mortalidade e morbidade e contribuir para avaliação do risco pré-operatório (nível de evidência B), sem especificar qual cirurgia exatamente²³.

O *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE, Reino Unido) publicou uma atualização de recomendação em testes pré-operatórios em 2016. Não foram encontradas evidências robustas para recomendar ou não recomendar o TCPE antes de cirurgias torácicas, de aneurisma de aorta abdominal, pancreatoduodenectomia, cistectomia radical e cirurgia bariátrica³⁴.

Não foram encontradas recomendações nacionais para o uso de TCPE na avaliação pré-operatória de cirurgia bariátrica nas sociedades médicas ou na Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologia do SUS (CONITEC).

6 RECOMENDAÇÃO

As evidências encontradas apresentaram alto risco de viés, não sendo suficientes para elaboração de uma recomendação.

7 REFERÊNCIAS

1. Who.int [homepage na internet]. World Health Organization. Obesity and overweight. Factsheet n.311 [acesso em 2020 abril 15]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>
2. Saude.gov.br [homepage na internet]. Ministério da Saúde [acesso em 2020 abril 15]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45612-brasileiros-atingem-maior-indice-de-obesidade-nos-ultimos-treze-anos>
3. Francischi RPP, Pereira LO, Freitas CS, Klopfer M, Santos RC, Vieira P, et al. Obesidade: etiologia, morbidade e tratamento. Rev Nutr. 2000;13(1):17-28.
4. Segal A, Fandiño J. Indicações e contraindicações para realização das operações bariátricas. Rev Bras Psiquiatr. 2002;24(Supl 3):68-72.
5. Carvalho PS, Moreira CLCB, Barelli MC, Oliveira FH, Guzzo MF, Miguel GPS, et al. Cirurgia bariátrica cura síndrome metabólica? Arq Bras Endocrinol Metab. 2007;51(1):79-85.
6. Sbcbm.org.br [homepage na internet]. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica – SBCBM [acesso em 2019 novembro 25]. Disponível em: <https://www.sbcbm.org.br/numero-de-cirurgias-bariatricas-no-brasil-aumenta-467/>
7. Saude.gov.br [homepage na internet]. Ministério da Saúde [acesso em 2019 novembro 25]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/atencao-especializada-e-hospitalar/especialidades/obesidade/tratamento-e-reabilitacao/indicacoes-para-cirurgia-bariatrica>
8. Gallagher MJ, Franklin BA, Ehrman JK, Keteyian SJ, Brawner CA, deJong AT et al. Comparative impact of morbid obesity vs heart failure on cardiorespiratory fitness. CHEST 2005; 127:2197–2203.
9. Myers J, Prakash M, Froelicher V, et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J med. 2002;346:793–801.
10. Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, Chapman W, et al. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. N Engl J Med. 2009;361(5):445-54.

11. Hutter MM, Schirmer BD, Jones DB, Ko CY, Cohen ME, Merkow RP, et al. First report from the American College of Surgeons Bariatric Surgery Center Network: laparoscopic sleeve gastrectomy has morbidity and effectiveness positioned between the band and the bypass. *Ann Surg.* 2011;254(3):410-20.
12. Stenberg E, Szabo E, Agren G, Näslund E, Boman L, Bylund A et al. Early complications after laparoscopic gastric bypass surgery: results from the Scandinavian Obesity Surgery Registry. *Ann Surg.* 2014;260(6):1040-7.
13. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced recovery after surgery: a review. *JAMA Surg.* 2017;152:292–298.
14. Wilson R, Davies S, Yates D, Redman J, Stone M. Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intra-abdominal surgery. *Br J Anaesth* 2010.
15. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J* 2009; 34:17-41.
16. Carlisle J, Swart M. Mid-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery predicted by cardiopulmonary exercise testing. *Br J Surg* 2007; 94: 966-9.
17. Ausania F, Snowden CP, Prentis JM, et al. Effects of low cardiopulmonary reserve on pancreatic leak following pancreaticoduodenectomy. *Br J Surg* 2012; 99: 1290-4.
18. Whittle, J, Wischmeyer, P, Grocott, M, Miller, T. Surgical prehabilitation. *Anesthesiology Clin.* 2018; 36(4):567-80.
19. Jack S, West MA, Raw D, et al. The effect of neoadjuvant chemotherapy on physical fitness and survival in patients undergoing oesophagogastric cancer surgery. *Eur J Surg Oncol* 2014; 40: 1313-20.
20. Hennis PJ, Meale PM, Hurst RA, et al. Cardiopulmonary exercise testing predicts postoperative outcome in patients undergoing gastric bypass surgery. *Br J Anaesth* 2012; 109: 566-71.
21. McCullough PA. Cardiorespiratory fitness and short-term complications after bariatric surgery. *Chest* 2006; 130: 517-25.

22. Levett DZH, Grocott MPW. Cardiopulmonary exercise testing, prehabilitation, and Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Test d'effort cardiopulmonaire, préadaptation et récupération rapide après la chirurgie (RRAC). *Can J Anesth Can d'anesthésie*. 2015 Feb;62(2):131–42.
23. Levett DZH, Jack S, Swart M, Carlisle J, Wilson J, Snowden C, et al. Perioperative cardiopulmonary exercise testing (CPET): consensus clinical guidelines on indications, organization, conduct, and physiological interpretation. *Br J Anaesth*. 2018;120(3):484–500.
24. Thorell A, Maccormick A D, Awad S, Reynolds N, Roulin D, Demartines N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. *World J Surg*. 2016;40:2065–83.
25. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Resolução Normativa nº 387, de 28 de outubro de 2015. Rol de Procedimentos e Eventos em Saúde. Rio de Janeiro, out. 2016.
26. Ans.gov.br [homepage na internet]. Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS [acesso em 2019 novembro 25]. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDNlMDNlNzEtZDA5Yy00YzE5LTg2Y2ItY2IxNTBkMTIwM2Q5IiwidCI6IjlkYmE0ODBlLTRmYTctNDJmNC1iYmEzLTBmYjEzNzVmYmU1ZiJ9>
27. Sigtap.datasus.gov.br [homepage na internet]. SIGTAP – Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS [acesso em 2019 novembro 25]. Disponível em: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/procedimento/exibir/0211020060/12/2019>
28. Warnakulasuriya SR, Yates DR, Wilson JT et al. Cardiopulmonary exercise testing has no additive incremental value to standard scoring systems when risk stratifying for bariatric surgery. *Obes Surg* (2017) 27:187–193.
29. Balady GJ, Arena R, Sietsema K, Myers, Coke L, Fletcher GF et al. Clinician's Guide to Cardiopulmonary Exercise Testing in Adults. *Circulation*. 2010;122:191-225.
30. Snowden CP, Prentis JM, Anderson HL, et al. Submaximal cardio-pulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann Surg* 2010; 251: 535–41.

31. Older P, Smith R, Courtney P, Hone R. Preoperative evaluation of cardiac failure and ischemia in elderly patients by cardiopulmonary exercise testing. *Chest* 1993; 104: 701–4.

32. Sterne JAC, Hernan MA, Reeves BC, Savovic J, Berkman ND, Viswanathan M et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *The British Medical Journal*. 2016;355:i4919.

33. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B et al. 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Circulation*. 2014;130:e278-e333.

34. Preoperative tests (update): Routine preoperative tests for elective surgery. National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Reino Unido; abril de 2016.