

Pré-habilitação: como preparar nossos pacientes para cirurgias abdominais eletivas de maior porte?

Prehabilitation: how to prepare our patients for elective major abdominal surgeries?

CAROLINA GOMES GONÇALVES¹, ANNE KAROLINE GROTH¹

R E S U M O

Várias doenças da cavidade abdominal têm, na abordagem cirúrgica, sua principal forma de tratamento. Entretanto, o próprio procedimento cirúrgico é um agente estressor que pode promover efeitos adversos não relacionados com o objetivo do tratamento. A pré-habilitação emergiu como um programa multifatorial de condicionamento de saúde pré-operatório, que promove melhora na capacidade funcional e na evolução pós-operatória. O presente estudo faz uma revisão da literatura usando os bancos de dados *MEDLINE*, *Ovid*, *Google Scholar* e *Cochrane* para determinar o conceito, as indicações, os meios de seleção dos pacientes, e para sugerir as formas de implementação do programa de pré-habilitação em cirurgias abdominais de grande porte.

Descritores: Cirurgia Geral. Nutrição de Grupos de Risco. Condicionamento Físico Humano. Exercício. Complicações Pós-Operatórias. Cuidados Pré-Operatórios.

INTRODUÇÃO

Intervenções cirúrgicas são indicadas para a cura ou palição de numerosas doenças. Entretanto, o próprio ato cirúrgico representa um evento de estresse que frequentemente leva a efeitos adversos não relacionados aos objetivos do tratamento. Estes efeitos adversos têm um impacto negativo profundo na capacidade de realizar atividades do cotidiano, podendo prejudicar a qualidade de vida dos pacientes no período pós-operatório¹⁻³.

Apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas, anestésicas e nos cuidados perioperatórios, um grupo significativo de pacientes não recupera rapidamente sua capacidade funcional e fisiológica e, cerca de 30% dos pacientes submetidos à cirurgias abdominais maiores, têm complicações pós-operatórias⁴. Além disso, o aumento da expectativa de vida tem levado um número cada vez maior de pacientes idosos a requererem tratamentos cirúrgicos⁵.

Investigações sobre os fatores de risco modificáveis identificaram alguns fatores protetores para complicações cirúrgicas e recuperação pós-operatória, como bom preparo físico e melhora da reserva funcional e do estado nutricional⁶⁻⁸.

A deterioração destes parâmetros está associada à maior incidência de complicações cirúrgicas e de necessidade de cuidados intensivos⁹⁻¹², o que levou à implementação de estratégias pré-operatórias para promover fatores protetores e eliminar os fatores de risco relacionados aos procedimentos cirúrgicos. Estas medidas de condicionamento pré-cirúrgico ou pré-habilitação cirúrgica são importantes para contrapor o esperado declínio da função física e bem-estar geral associado à cirurgia.

A boa capacidade funcional tem relação direta com a evolução pós-operatória^{13,14}, assim como outros fatores, que podem ser abordados numa intervenção multifatorial, como exercícios físicos estruturados, otimização da nutrição, suporte psicológico, combate à anemia e interrupção de comportamentos negativos para a saúde^{15,16}. Pacientes submetidos à cirurgias abdominais maiores, por neoplasias gastrointestinais, ginecológicas, hepatobiliares e pancreáticas, podem, em especial, se beneficiar da pré-habilitação, com foco principalmente em fatores como caquexia, miopenia e sarcopenia, todos associados com pior evolução pós-operatória em longo prazo¹⁷.

1 - Universidade Positivo, Curso de Medicina, Curitiba, PR, Brasil.

O objetivo deste artigo de revisão é esclarecer a definição, os benefícios, a seleção dos pacientes e as indicações de pré-habilitação em cirurgias gastrointestinais maiores, assim como, estabelecer uma proposta de abordagem multifatorial de pré-habilitação para que estas medidas sejam cada vez mais incorporadas na prática clínica dos cirurgiões.

Definição e história da pré-habilitação

A pré-habilitação é definida como o processo de ampliação da capacidade funcional e psicológica do paciente para diminuir os potenciais efeitos deletérios de um estressor significativo, que é o próprio procedimento cirúrgico¹⁸. Seguindo a abordagem tradicional da reabilitação, as intervenções iniciais de pré-habilitação focavam primariamente na melhora da função física no período pré-operatório de pacientes submetidos à cirurgias ortopédicas, cardíacas e por neoplasias¹⁹. A maioria dos estudos iniciais foi feita em pacientes submetidos à cirurgias cardiovasculares e os resultados da pré-habilitação física mostraram melhora da função cardíaca, melhora da respiração e da capacidade funcional pós-operatória²⁰⁻²². Estudos de qualidade e revisões sistemáticas demonstraram o impacto positivo de programas de exercício pré-operatório na melhora da função física, qualidade de vida, complicações pós-operatórias e tempo de internamento^{7,23,24}. Entretanto, o benefício da pré-habilitação foi questionado em outra revisão sistemática²⁵, justificado pela falta de padrão nos programas de atividade física, pela diversidade das cirurgias realizadas nos estudos, além dos programas de pré-habilitação se restringirem à atividade física, não incluindo intervenções nutricionais e psicológicas em muitos estudos.

Estes achados sugeriram que apenas melhorar a atividade física poderia não ser suficiente e que a pré-habilitação deveria incluir também nutrição pré-operatória e medidas para reduzir o estresse e a ansiedade. A definição de condicionamento pré-cirúrgico então evoluiu para incorporar uma abordagem multidisciplinar direcionada para a melhora da evolução clínica da doença, a prevenção de prejuízos específicos causados pela enfermidade, como as neoplasias, a identificação de disfunções e, finalmente, a instituição de medidas capazes de reduzir a incidência e/ou gravidade de futuras disfunções, determinando a melhora da condição física, do estado nutricional e reduzindo a ansiedade pré-operatória.

É importante distinguir condicionamento pré-cirúrgico de programas de recuperação ampliada após a cirurgia, como o ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), que empregam planos de cuidados intra e pós-operatórios com a intenção de acelerar a recuperação. O ERAS pode incorporar a pré-habilitação, mas, esta em si, representa uma abordagem de recuperação cirúrgica mais abrangente. A pré-habilitação agrupa as medidas aplicadas no período pré-operatório com o objetivo de melhorar a desempenho funcional dos pacientes, na esperança de reduzir morbidade e mortalidade, e acelerar a recuperação pós-operatória. A ideia da pré-habilitação é otimizar a saúde do paciente que irá ser submetido a uma agressão controlada, que é a cirurgia. Todas as medidas que promovam a melhora da saúde física e mental do paciente podem ser incluídas no processo de pré-habilitação.

Quais os pacientes que se beneficiam da pré-habilitação? Aqueles que requerem cirurgias abdominais maiores?

Cirurgias maiores induzem resposta inflamatória sistêmica aumentada que promove

perda de massa muscular magra, desequilíbrio homeostático e diminuição da capacidade aeróbica. Além disso, pacientes com baixa reserva cardiorrespiratória não conseguem suprir o aumento da demanda de oxigênio pós-cirúrgica. Estudos já demonstraram que o condicionamento cardiorrespiratório pré-operatório tem sido associado com boa evolução pós-operatória após cirurgias intra-abdominais maiores²³. Em um estudo randomizado realizado por Gillis *et al.*¹⁵ foi demonstrado que 80% dos pacientes que receberam a pré-habilitação multimodal antes da cirurgia de ressecção de câncer colorretal recuperaram sua capacidade funcional basal oito semanas após a cirurgia, comparado com apenas 40% de recuperação em um controle histórico que havia recebido apenas reabilitação pós-operatória²⁶. Mais recentemente, Barberan-Garcia *et al.*²⁷ demonstraram que a pré-habilitação personalizada reduziu o número de pacientes com complicação pós-operatória em 51%, avaliando pacientes de alto risco submetidos à cirurgia abdominal maior eletiva. Existe uma crescente aceitação de que o sucesso de uma cirurgia não depende exclusivamente do procedimento em si, mas principalmente do quão rapidamente o paciente está apto a retornar ao seu estado de saúde física e psicológica. Apesar de não existirem evidências conclusivas, existem indícios de que a pré-habilitação desenvolve um papel importante na recuperação dos pacientes por diminuir o risco de complicações pós-operatórias, especialmente nas populações de risco aumentado²⁷, ou naqueles que serão submetidos à cirurgia de maior porte.

Tomando por base o conceito de que aumentar a reserva fisiológica antes, e não depois da cirurgia, promove melhor capacidade funcional ao longo de todo período perioperatório e o de recuperação, faz sentido indicar a pré-habilitação àqueles que necessitam de cuidados especiais,

tais como idosos, pacientes com alguma fragilidade ou aqueles com risco de desnutrição. Pacientes idosos têm mais complicações pós-operatórias e maiores períodos de convalescença do que pacientes jovens. Morbidade e mortalidade cirúrgicas aumentam exponencialmente após os 75 anos de idade²⁸. Estudos sugerem que pacientes com capacidade funcional basal menor no teste de caminhada são mais propensos a alcançarem melhoras significativas da função física por meio da pré-habilitação²⁹. Um estudo recente demonstrou que pacientes idosos nos quais o teste de seis minutos de caminhada (6MWT) foi abaixo de 400 metros (acima de 400 metros indica independência e mobilidade) responderam à pré-habilitação multimodal com aumento de 10% a 15% da capacidade funcional acima da basal durante o período pré-operatório, e foi mantida após a cirurgia²⁹. Alguns autores ressaltam que os programas de exercício pré-operatórios devem ser indicados apenas em pacientes de alto risco para serem custo-efetivos, ou seja, aqueles com baixas reservas cardiopulmonares (limiar aeróbico <11ml/kg/min). Assim, protocolos de estratificação de risco pré-operatórios que consideram valores do teste ergométrico cardiopulmonar (TECP), que determinam reserva cardiopulmonar, devem ser estabelecidos para realizar uma seleção adequada dos pacientes que terão benefício com o programa de pré-habilitação³⁰. Por outro lado, pacientes submetidos a tratamentos complexos de neoplasias gastrointestinais, ou cirurgias abdominais de grande porte, provavelmente já se incluem na seleção de pacientes que terão alto custo-benefício com o programa de pré-habilitação. A seleção adequada de pacientes ainda está por ser definida, mas não existem relatos de malefícios trazidos pelo programa de pré-habilitação. Portanto, a recomendação atual pode incluir todos os pacientes que necessitem de cirurgias abdominais de grande porte.

Avaliação pré-operatória para determinar a necessidade de pré-habilitação

Exercício

A avaliação do condicionamento cardiorrespiratório é fundamental para determinar a indicação de pré-habilitação em pacientes que irão se submeter à cirurgias abdominais maiores. A reserva cardiorrespiratória pode ser medida objetivamente usando o TECP. Este teste fornece uma análise objetiva da integração funcional dos sistemas cardiovascular, respiratório, hemático e celular pela mensuração de variáveis derivadas das trocas gasosas, como o consumo de oxigênio no limiar anaeróbio (LA) e no pico de exercício (VO_2 máximo)³¹⁻³⁴. Estudos demonstraram associação entre baixo LA e complicações pós-operatórias após cirurgias maiores não cardíacas³⁵. Devido à sua acurácia, a seleção futura de pacientes que terão maior benefício com os programas de pré-habilitação, provavelmente terá como critério as variáveis do TECP.

Estudos recentes também têm utilizado o teste de caminhada de seis minutos para prever a morbimortalidade pós-operatória³⁶⁻³⁸. Este teste é um dos melhores indicadores funcionais em indivíduos idosos, que podem se beneficiar muito da pré-habilitação. O teste é simples e barato e avalia qual a distância que o paciente consegue andar em seis minutos. O paciente deve caminhar por um trajeto longo, plano, de cerca de 30 metros, quantas vezes possível, no seu próprio passo, parando para descansar, se necessário. O técnico responsável pelo exame anota a frequência cardíaca, a presença ou ausência de dispneia, os níveis de fadiga no começo e no final do teste, a distância percorrida, se o teste foi terminado prematuramente e as razões para isto ter acontecido (angina, dispneia grave, etc). A repetição do teste após a pré-habilitação com exercícios permite a quantificação de mudanças na capacidade funcional basal.

A investigação da força muscular também é importante em pacientes que serão submetidos à cirurgias maiores. Fisioterapeutas treinados avaliam a força muscular pela força da preensão manual (aperto de mão) e a força do quadríceps, para determinar parâmetros pré-operatórios. A força do aperto de mão é medida por um dinamômetro e registrada em quilogramas, e é reconhecida como um indicador de massa de músculo esquelético e um fator preditivo de complicações pós-operatórias. Já a força do quadríceps também é medida por um dinamômetro e registrada em Newtons³⁰.

Nutrição

A avaliação do estado nutricional pode ser realizada através da avaliação subjetiva global (ASG) e da ferramenta de rastreamento de risco nutricional (Nutritional Risk Screening Tool - NRS2002)³⁹. Uma ASG de nível B (suspeita de desnutrição ou desnutrição leve ou moderada) ou C (desnutrição grave) determina a indicação de intervenção. Escores de NRS2002 ≥ 3 caracterizam risco de desnutrição e, portanto, também indicam suporte nutricional pelos programas de pré-habilitação.

Bem-estar psicológico

Cirurgias maiores promovem estresse físico e mental para os pacientes e, portanto, a avaliação psicológica é de grande importância. A maioria dos artigos usa a *Hospital Anxiety and Depression Scale - HADS* (EADH) que inclui duas subescalas, ansiedade e depressão, cada uma com sete itens que são pontuados de 0 a 3. Um escore >8 em cada uma das subescalas sugere a presença de doenças do humor⁴⁰. Pode ser que também seja necessária uma abordagem estratificada para determinar os pacientes que irão se beneficiar da pré-habilitação psicológica. Entretanto, isto necessitaria de avaliação psicológica de rotina no pré-operatório, o que não é a prática atual nas cirurgias abdominais, com exceção das cirurgias bariátricas.

Avaliação clínica

Não se pode esquecer da avaliação clínica completa pré-operatória, quando fatores de risco, tais como tabagismo, anemia, diabetes *mellitus* e outras comorbidades, podem ser identificadas e controladas.

Como implementar a pré-habilitação?

Exercícios físicos

Exercício físico é a base de todos os programas iniciais de pré-habilitação. Seu objetivo é melhorar a capacidade funcional do paciente através de regimes estruturados que incluem treinamento aeróbico, de resistência, de fortalecimento muscular, de flexibilidade e de equilíbrio. A prescrição de exercícios deve ser adaptada de acordo com os testes de caminhada de seis minutos (6MWT), VO_2 máximo e limiar anaeróbico (AT). Dentro do contexto de pré-habilitação, as intervenções geralmente aplicam exercícios sistêmicos ou tecido-específicos (terapêuticos), dependendo da doença e das possíveis sequelas relacionadas ao tratamento. A primeira abordagem, que inclui exercícios sistêmicos, direciona-se à esperada perda de capacidade cardiovascular e musculoesquelética que ocorre após períodos prolongados de comportamento sedentário como imobilização antes e depois da cirurgia. O exercício tecido-específico é benéfica para morbidades localizadas e poderia incluir exercícios de respiração profunda e diafragmática para cirúrgicas torácicas, ou exercícios de flexão/extensão de joelhos para cirurgias ortopédicas.

A recomendação da Organização Mundial da Saúde para a população geral inclui 150 minutos de atividade moderada ou 75 minutos de atividade física intensa por semana. Isto pode ser realizado de forma segura para pacientes que serão submetidos à cirurgias abdominais maiores, a não ser que exista alguma contraindicação específica.

Pacientes que se qualificam para programas de pré-habilitação devem receber uma prescrição individualizada de exercícios físicos, que devem ser adequados para as necessidades e o estado fisiológico de cada um^{41,42}.

A prescrição de exercícios deve especificar a frequência, a intensidade, o tempo e o tipo de atividade física a ser realizada. De forma geral, os 150 minutos por semana devem ser divididos em sessões de exercício aeróbico de 30 a 40 minutos, duas a três vezes na semana, com nível de intensidade moderado (50% a 75% da frequência cardíaca máxima prevista para a idade ou escala de Borg 12 a 16, por exemplo). O exercício pode ser caminhar, andar de bicicleta, nadar, dependendo da disponibilidade e preferência do paciente. Além de exercícios aeróbicos, exercícios de fortalecimento muscular devem ser realizados ao menos duas vezes na semana, focando o fortalecimento de todos os grupos musculares solicitados na vida diária (braços, ombros, tórax, abdômen, costas, quadris e pernas) e estes devem ser realizados usando equipamentos adequados sob o controle de um fisioterapeuta ou educador físico⁴³. Exercícios de flexibilidade e equilíbrio também são encorajados como parte do programa de treinamento para pré-habilitação.

O regime ideal de exercícios ainda não foi definido, o que explica a diversidade de programas de pré-habilitação na literatura. A otimização da intensidade dos exercícios pode ser realizada por meio da monitorização da frequência cardíaca ou pelo uso da escala de Borg (Figura 1). A escala de Borg é uma ferramenta subjetiva usada durante o exercício para estimar o esforço com base em quão extenuante o exercício é sentido. A intensidade do exercício é ajustada para alcançar as metas propostas, habitualmente 12 a 16 nos programas de pré-habilitação.

Esta escala se correlaciona muito bem com a frequência cardíaca, frequência ventilatória, lactato sérico e percentual máximo de oxigênio consumido (VO_2 max). Quando a frequência cardíaca é usada como método de avaliação, a zona de frequência cardíaca deve ser entre 70-80% da frequência cardíaca máxima para a idade.

Escore de BORG	Nível de esforço
6	Nenhum esforço
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Algo pesado
14	
15	Pesado
16	
17	Muito pesado
18	
19	Extremamente pesado
20	Esforço máximo

Figura 1. Escala de percepção de esforço - escala de Borg.

Programas de orientação direcionados para os pacientes permitem que os exercícios possam ser realizados nos horários mais adequados, em suas próprias moradias ou academias próximas às suas moradias. Programas baseados em estruturas hospitalares têm o benefício da aderência e melhor controle da qualidade dos exercícios praticados. Apesar dos benefícios à saúde bem documentados do exercício, muitos pacientes têm barreiras para realizar estas atividades, principalmente justificadas por dores associadas ao exercício, custos associados às atividades e o pensamento fixo negativo relacionado à atividade física.

O treinamento respiratório e de músculos diafragmáticos pré-operatórios, incluindo a espirometria de incentivo e exercícios de tosse, podem melhorar variáveis de evolução pós-operatória⁴⁴. Em revisão sistemática sobre a pré-habilitação com exercícios para o corpo inteiro (aeróbicos ou de resistência) foi demonstrado que a pré-habilitação diminui o tempo de internamento e pode promover melhora da aptidão física durante o período pré-operatório²⁴.

Otimização nutricional na pré-habilitação

O estado nutricional dos pacientes agendados para cirurgias abdominais é diretamente influenciado pela presença de neoplasias, idade, quimioterapia e estágio da doença⁴⁵. Portanto, o rastreamento do estado nutricional deve ser realizado em todos os pacientes que irão ser submetidos à cirurgias abdominais de grande porte. A terapia nutricional deve ser fornecida a todos os pacientes com risco de apresentarem complicações induzidas pela desnutrição durante o período perioperatório. Pacientes desnutridos ou com alto risco para desnutrição devem receber sete a 14 dias de suporte nutricional, preferencialmente enteral, no período pré-operatório, mesmo que isto retarde o tratamento de neoplasias⁴⁶. Pacientes bem nutridos que serão submetidos à cirurgias maiores com muitos riscos também podem se beneficiar do suporte nutricional.

A nutrição adequada exige quantidades de proteína suficientes para promover o anabolismo e de energia suficientes para manter o peso corporal em situações de maior estresse metabólico. A recomendação de ingestão de proteínas em adultos saudáveis é de 0,8g/kg de peso por dia, mas a necessidade em pacientes cirúrgicos pode aumentar para 1,2g/kg a 1,5g/kg de peso por dia^{46,47}. O paciente deve receber orientação nutricional que objetiva a ingestão diária de duas porções de proteína de 20 a 40 gramas.

Caso o paciente não consiga ingerir as recomendações na dieta, deve ser orientado a ingerir suplementos de proteína. Pacientes devem ser instruídos a ingerir proteína ou suplementos dentro de uma hora após o exercício físico, para usar a "janela anabólica", ou seja, o momento em que a síntese de proteína muscular está no seu auge⁴⁸. Carboidratos também podem ser administrados poucas horas antes da atividade física, pois aumentam o glicogênio muscular e hepático, facilitando a realização dos exercícios físicos propostos pela pré-habilitação.

Ao menos 140g de carboidrato três horas antes do exercício facilita a realização do exercício físico, e 10g de proteína após o exercício aumenta em 25% a força muscular dinâmica⁴⁹. Componentes não proteicos da dieta, tais como gordura, carboidratos, fibras e micronutrientes, também devem ser integrados adequadamente. As recomendações para nutrição pré-operatória e imunonutrição são padronizadas, portanto a pré-habilitação deve seguir estas recomendações.

Intervenções para o bem-estar psicológico

Protocolos de pré-habilitação preconizam uma avaliação inicial para identificar pacientes que necessitam intervenção psicológica, e, posteriormente, orientações sobre técnicas de redução do estresse e ansiedade, tais como técnicas de relaxamento e exercícios respiratórios, para todos os pacientes.

Estressores psicológicos, tais como o diagnóstico, a cirurgia, anestesia, dor, sobrevivência e recuperação, todos são motivo de preocupação e ansiedade que podem afetar a recuperação após a cirurgia por vários mecanismos. Emoções negativas podem aumentar a sensação de dor ou podem influenciar o comportamento (realizar fisioterapia, tomar analgésicos). Já o estresse pré-cirúrgico está associado à cicatrização mais lenta por meio da interação de processos psicológicos e imunológicos^{50,51}. Ansiedade, depressão e baixa autoestima estão constantemente associados a piores evoluções fisiológicas e qualidade de vida após cirurgias. Ansiedade está relacionada à pior evolução pós-operatória no curto prazo e maior tempo de internamento, enquanto depressão está relacionada à dor no longo prazo^{52,53}.

Existem muitas evidências que suportam o papel da pré-habilitação psicológica antes da cirurgia a partir de estudos clínicos randomizados em pacientes com neoplasias de mama, cólon e próstata.

Nestes estudos, intervenções pré-operatórias, tais como técnicas de relaxamento (respiração profunda, relaxamento muscular progressivo, meditação), têm mostrado um efeito positivo na intensidade da dor e na qualidade de vida pós-operatória⁵⁴.

Em uma metanálise recente, Powel *et al.*⁵⁵ relataram que as evidências sugerem que a preparação psicológica pode ser benéfica para dor pós-operatória, recuperação comportamental, afeto negativo e tempo de internamento. Entretanto, a qualidade das evidências foi baixa ou muito baixa e insuficiente para serem usadas como recomendação prática. Vale ressaltar que, na maioria dos estudos avaliados, o preparo psicológico foi realizado de forma isolada e não como pré-habilitação multifatorial e o tempo de intervenção foi bastante variado.

Nos estudos de pré-habilitação multimodal mais recentes, o preparo psicológico consiste numa consulta com psicólogo de 60 a 90 minutos e no treinamento em técnicas de relaxamento e exercícios de respiração, além da entrega de material com vídeos dos exercícios para serem realizados em casa^{26,56}. O objetivo primário do componente psicológico é ampliar e reforçar a motivação dos pacientes no compromisso com os aspectos nutricionais e de exercício físico do programa.

Treinamentos cognitivos na forma de aconselhamento psicológico, meditação ou yoga também podem reduzir a ansiedade e o estresse perioperatorios⁵³ e podem ser área de estudo de novos protocolos de pré-habilitação multifatorial.

A pré-habilitação psicológica inserida na pré-habilitação multifatorial, com o intuito de diminuir a ansiedade, a depressão e aumentar as habilidades de enfrentamento também não demonstrou efeitos ruins²⁶. Assim, devem ser avaliadas novas abordagens de redução de estresse e apoio psicológico de forma mais sistemática, determinando a melhor forma de intervenção a ser inserida nos programas de pré-habilitação.

Otimização das comorbidades e fatores de risco

Anemia

Anemia é definida pela concentração de hemoglobina ao nível do mar inferior a 13g/dl em homens e 12g/dl em mulheres. A entrega de oxigênio aos tecidos depende da concentração arterial de oxigênio e do débito cardíaco. Portanto, a entrega do oxigênio pode ser comprometida pela baixa concentração de hemoglobina. Níveis normais de entrega de oxigênio aos tecidos podem ser mantidos até concentrações de hemoglobina de 6g/dl a 10g/dl, uma vez que a diminuição da viscosidade do sangue aumenta o fluxo sanguíneo. Abaixo destes níveis ocorre hipóxia tecidual. Anemia pré-operatória está associada ao aumento da morbidade pós-operatória e está diretamente relacionada à transfusão de concentrado de hemácias em cirurgias com perda de sangue moderada ou acentuada⁵⁷. A transfusão sanguínea, por sua vez, tem impacto negativo nos índices de sobrevida em neoplasias colorretais⁵⁸. A presença de anemia deve ser investigada em todos os pacientes que irão se submeter a procedimentos cirúrgicos com risco de perda sanguínea moderada a alta (>500ml). Níveis de ferritina sérica inferiores a 30ng/ml é o método mais sensível e específico para a identificação de deficiência de ferro.

A anemia pré-operatória deve ser tratada com ferro oral ou intravenoso. O objetivo deve ser o de alcançar níveis de hemoglobina acima de 13g/dl. Ferro deve ser administrado via oral 40 a 60 mg ao dia. Pacientes com intolerância à administração via oral ou em situações que a cirurgia está planejada para menos de seis semanas do diagnóstico de deficiência de ferro, devem receber ferro intravenoso.

Controle glicêmico

A hemoglobina glicada pré-operatória foi proposta como um marcador biológico de prognóstico em pacientes cirúrgicos, e níveis

maiores do que 7% indicam controle glicêmico inadequado e aumentam o risco de complicações pré-operatórias⁵⁹. O programa de pré-habilitação deve abordar as alterações glicêmicas, mesmo que isto signifique postergar a cirurgia, uma vez que o controle glicêmico pré-operatório está associado à redução das complicações infecciosas⁶⁰.

Interrupção do tabagismo

Fumar tem um efeito transitório sobre o microambiente tecidual e um efeito prolongado nas funções celulares de inflamação e reparação causando retardo na cicatrização. Tabagismo é um fator de risco conhecido para complicações pós-operatórias e, portanto, deve ser interrompido por um período maior do que quatro semanas antes da cirurgia para reduzir complicações pós-operatórias⁶¹. O programa para interrupção de tabagismo deve incluir aconselhamento e terapia farmacológica com nicotina ou bupropiona⁶². O papel da interrupção do tabagismo no contexto da pré-habilitação multimodal ainda foi pouco explorado, e as evidências sugerem alguns efeitos benéficos⁶². Futuros estudos também devem explorar se o fato de estarem participando em programas multimodais de pré-habilitação ao invés de programas de interrupção de tabagismo isolados podem resultar em melhores resultados pós-operatórios ou até mesmo do sucesso da interrupção de tabagismo.

Qual a duração ideal da pré-habilitação cirúrgica?

A duração ideal para o programa de pré-habilitação deveria ser determinada pela melhor relação entre aderência ao programa e efetividade. O programa de pré-habilitação entre duas e quatro semanas parece ser ineficiente⁶³, enquanto exceder três meses de duração pode ter baixa aderência pelos pacientes¹⁸. Caso a doença subjacente permita, a duração da pré-habilitação deve ser entre quatro e oito semanas⁴³.

Timmerman *et al.*⁶⁴ mostraram que em pacientes que esperavam a cirurgia para câncer, cinco semanas de exercício pré-operatório foi suficiente para registrar melhora significativa do preparo cardiorrespiratório e da força muscular. As limitações ao exercício e ao treinamento devido à dor podem prolongar o tempo necessário para o aumento da resistência física. Em pacientes com câncer, existe maior limitação para a realização de programas de pré-habilitação mais extensos, porém quatro a seis semanas de pré-habilitação pode ser um período adequado para aumentar a reserva fisiológica⁶⁵. Portanto, o acúmulo de evidências sugere que o período da pré-habilitação deve, provavelmente, ser superior a quatro semanas.

Intervenção multimodal/multifatorial

Realizamos uma proposta resumida de intervenção que inclui no programa de pré-habilitação de quatro a oito semanas: 1) exercícios físicos individualizados; 2) otimização nutricional; 3) intervenção para o bem-estar psicológico; e 4) otimização da saúde. Cada uma das variáveis exige métodos de rastreamento e medidas de intervenção específicas, resumidas na figura 2.

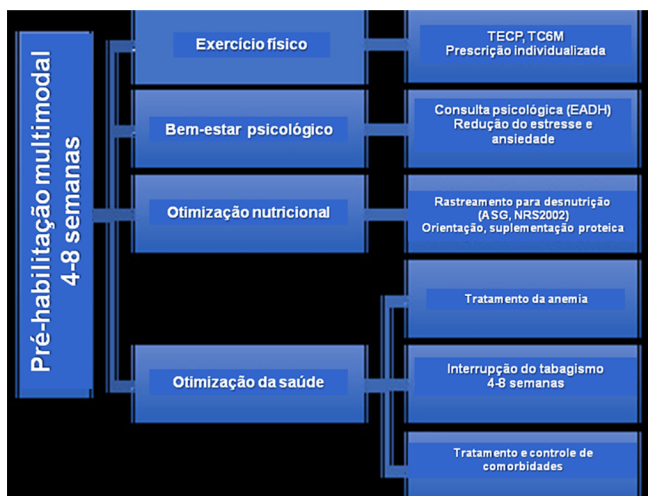


Figura 2. Esquema de pré-habilitação multimodal. TECP (teste ergométrico cardiopulmonar); TC6M (teste de caminhada de seis minutos); EADH (escala de ansiedade e depressão hospitalar); ASG (avaliação subjetiva global); NRS2002 (Nutrition research screening tool - ferramenta de rastreamento nutricional).

Como avaliar os benefícios da pré-habilitação?

Os objetivos da pré-habilitação são reduzir as complicações pós-operatórias, aumentar a velocidade da recuperação e melhorar a qualidade de vida dos pacientes. Além disso, a mensuração da aderência aos programas também é vital para avaliar seu efeito. Os resultados do programa de pré-habilitação precisam ser avaliados por meio de parâmetros objetivos e subjetivos antes do procedimento cirúrgico, após a implantação do programa e após o período pós-operatório inicial. Os períodos propostos geralmente são imediatamente antes da cirurgia (um a dois dias antes) e oito semanas após a cirurgia.

A aderência ao programa multimodal de pré-habilitação deve ser especificada em cada um dos seus componentes e medida como a porcentagem de participação nas intervenções sugeridas (comparecer aos treinamentos de exercício físico, realizar a ingestão adequada de proteínas, realizar técnicas de relaxamento, etc). Os índices de complicações pós-operatórias são fundamentais para a avaliação do programa. A redução das complicações pós-operatórias geralmente é avaliada de forma bastante heterogênea e, portanto, Bruns *et al.* sugeriram a implementação do Índice Compreensivo de Complicações (ICC), o qual calcula a soma de morbidades e mortalidade apresentadas na escala de Clavien-Dindo^{66,67}. As medidas da capacidade funcional e da função cardiopulmonar (TC6M e TECP) também são fundamentais para identificar a melhora da aptidão física e da capacidade funcional após os programas de pré-habilitação. Por fim, reavaliações psicológicas (EADH) e de qualidade de vida por meio do uso de questionários validados podem ajudar na identificação dos pacientes e procedimentos que podem ter maior benefício e determinar a estratificação de risco necessária para a seleção de pacientes.

Direcionamento futuro

Muitas revisões sistemáticas recentes estudaram programas de pré-habilitação isolados que utilizaram intervenções apenas com exercício⁶⁸, otimização da nutrição ou imunonutrição^{69,70} ou otimização psicológica⁵⁴. Apesar da importância destes estudos, desde a implementação dos programas de recuperação precoce (ERAS), foi enfatizada a importância de programas com abordagem multimodal para o ganho sinérgico de benefícios⁷¹. Embora recente, a abordagem multimodal para a pré-habilitação já possui vários estudos expressivos. Li *et al.*²⁶ identificaram que um mês de pré-habilitação trimodal em pacientes com câncer colorretal melhorou a recuperação e a capacidade funcional pós-operatória. Gillis *et al.*¹⁵ demonstraram que pacientes que se submeteram à pré-habilitação trimodal por quatro semanas antes da cirurgia e que continuaram por oito semanas após a cirurgia, tiveram melhor capacidade funcional do que pacientes que se submeteram apenas à reabilitação por oito semanas após a cirurgia.

O direcionamento atual é que os programas de pré-habilitação devam ser estruturados e customizados para cada paciente. Para tanto é necessário considerar o tipo de cirurgia, o estado de saúde atual do paciente e o estado atual da doença. Tendo em vista os custos potenciais que podem incidir nos programas de pré-habilitação multimodal, faz sentido direcionar estes programas para populações que possam se beneficiar de forma mais constante com relação à evolução pós-operatória. Intuitivamente, pacientes idosos, frágeis e aqueles com muitas comorbidades deveriam ser identificados e a eles a pré-habilitação deveria ser sempre oferecida.

Seguindo o mesmo princípio, cirurgias abdominais de grande porte também acarretam risco significativo mesmo em pacientes hígidos e com boa reserva funcional, uma vez que a extensão e a duração da resposta ao estresse são proporcionais à magnitude da cirurgia e estão associados ao maior risco de complicações pós-operatórias.

Está claro que o modelo emergente da pré-habilitação cirúrgica envolverá uma abordagem multifatorial e interdisciplinar. A otimização das comorbidades e a educação dos pacientes com relação à cirurgia deverão ser acompanhadas de otimização física, nutricional e psicológica. A estratificação de risco pré-operatório é fundamental e depende da colaboração multidisciplinar para a tomada de decisão sobre a implantação do programa. Mas, principalmente os programas precisarão ser individualizados e o paciente deverá contar com o suporte da equipe de saúde através de telefonemas, aplicativos ou outras formas de motivação e *feedback* para estimular ou até mesmo modificar ou regular o programa quando necessário.

Cirurgias maiores são como uma maratona, portanto os pacientes precisam ser estrategicamente preparados para tal. O período pré-operatório é o momento chave para direcionar medidas de tratamento e prevenção de fatores de risco modificáveis. O desenvolvimento de métodos reprodutíveis e a definição de instrumentos de análise dos resultados padronizados irão ajudar a estabelecer uma base sólida para programas de pré-habilitação individualizados para cada paciente

ABSTRACT

Surgical approach is the main form of treatment for several diseases of the abdominal cavity. However, surgical procedure itself is a stressor that may lead to adverse effects unrelated to the treatment goal. Prehabilitation has emerged as a multifactorial preoperative health conditioning program, which promotes improvement in functional capacity and postoperative evolution. The present study reviews literature using MEDLINE, Ovid, Google Scholar, and Cochrane databases in order to determine the concept of prehabilitation program and the indications and means of patient selection for it, as well as to suggest ways to implement this program in cases of major abdominal surgeries.

Keywords: General Surgery. Nutrition for Vulnerable Groups. Physical Conditioning, Human. Exercise. Postoperative Complications. Preoperative Care.

REFERÊNCIAS

- Litwin MS, Brandeis JM, Burnison CM, Reiter E. Quality of life outcomes after brachytherapy for early prostate cancer. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 1999;2(S3):S19-S20.
- Phillips-Bute B, Mathew JP, Blumenthal JA, Grocott HP, Laskowitz DT, Jones RH, et al. Association of neurocognitive function and quality of life 1 year after coronary artery bypass graft (CABG) surgery. *Psychosom Med.* 2006;68(3):369-75.
- Santa Mina D, Scheede-Bergdahl C, Gillis C, Carli F. Optimization of surgical outcomes with prehabilitation. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(9):966-9.
- Schilling PL, Dimick JB, Birkmeyer JD. Prioritizing quality improvement in general surgery. *J Am Coll Surg.* 2008;207(5):698-704.
- Cheema FN, Abraham NS, Berger DH, Albo D, Taffet GE, Naik AD. Novel approaches to perioperative assessment and intervention may improve long-term outcomes after colorectal cancer resection in older adults. *Ann Surg.* 2011;253(5):867-74.
- Carswell SH, Holman BD, Thompson J, Walker WF. Acceptable level of aerobic power for patients undergoing elective surgery [proceedings]. *J Physiol.* 1978;285:13P.
- Santa Mina D, Matthew AG, Hilton WJ, Au D, Awasthi R, Alibhai SM, et al. Prehabilitation for men undergoing radical prostatectomy: a multi-centre, pilot randomized controlled trial. *BMC Surg.* 2014;14:89.
- Santa Mina D, Guglietti CL, Alibhai SM, Matthew AG, Kalnin R, Ahmad N, et al. The effect of meeting physical activity guidelines for cancer survivors on quality of life following radical prostatectomy for prostate cancer. *J Cancer Surviv.* 2014;8(2):190-8.
- Kortebein P, Bopp MM, Granger CV, Sullivan DH. Outcomes of inpatient rehabilitation for older adults with debility. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(2):118-25.
- Kortebein P, Symons TB, Ferrando A, Paddon-Jones D, Ronsen O, Protas E, et al. Functional impact of 10 days of bed rest in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2008;63(10):1076-81.
- Kassin MT, Owen RM, Perez SD, Leeds I, Cox JC, Schnier K, et al. Risk factors for 30-day hospital readmission among general surgery patients. *J Am Coll Surg.* 2012;215(3):322-30.
- Dronkers JJ, Chorus AM, van Meeteren NL, Hopman-Rock M. The association of pre-operative physical fitness and physical activity with outcome after scheduled major abdominal surgery. *Anaesthesia.* 2013;68(1):67-73.
- Snowden CP, Prentis J, Jacques B, Anderson H, Manas D, Jones D, et al. Cardiorespiratory fitness predicts mortality and hospital length of stay after major elective surgery in older people. *Ann Surg.* 2013;257(6):999-1004.
- West MA, Asher R, Browning M, Minto G, Swart M, Richardson K, McGarrity L, Jack S, Grocott MP; Perioperative Exercise Testing and Training Society. Validation of preoperative cardiopulmonary exercise testing-derived variables to predict in-hospital morbidity after major colorectal surgery. *Br J Surg.* 2016;103(6):744-52.
- Gillis C, Fenton TR, Sajobi TT, Minnella EM, Awasthi R, Loiselle SÈ, et al. Trimodal prehabilitation for colorectal surgery attenuates post-surgical losses in lean body mass: a pooled analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* 2019;38(3):1053-60.

16. van Rooijen SJ, Molenaar CJL, Schep G, van Lieshout RHMA, Beijer S, Dubbers R, et al. Making patients fit for surgery: introducing a four pillar multimodal prehabilitation program in colorectal cancer. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019 May 13. doi: 10.1097/PHM.0000000000001221.
17. Ryan AM, Power DG, Daly L, Cushen SJ, Ní Bhuachalla É, Prado CM. Cancer-associated malnutrition, cachexia and sarcopenia: the skeleton in the hospital closet 40 years later. *Proc Nutr Soc.* 2016;75(2):199-211.
18. Carli F, Zavorsky GS. Optimizing functional exercise capacity in the elderly surgical population. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2005;8(1):23-32.
19. Asoh T, Tsuji H. Preoperative physical training for cardiac patients requiring non-cardiac surgery. *Jpn J Surg.* 1981;11(4):251-5.
20. Valkenet K, van de Port IG, Dronkers JJ, de Vries WR, Lindeman E, Backx FJ. The effects of preoperative exercise therapy on postoperative outcome: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2011;25(2):99-111.
21. van Adrichem EJ, Meulenbroek RL, Plukker JT, Groen H, van Weert E. Comparison of two preoperative inspiratory muscle training programs to prevent pulmonary complications in patients undergoing esophagectomy: a randomized controlled pilot study. *Ann Surg Oncol.* 2014;21(7):2353-60.
22. van Adrichem EJ, Reinsma GD, van den Berg S, van der Bij W, Erasmus ME, Krijnen WP, et al. Predicting 6-minute walking distance in recipients of lung transplantation: longitudinal study of 108 patients. *Phys Ther.* 2015;95(5):720-9.
23. Moran J, Guinan E, McCormick P, Larkin J, Mockler D, Hussey J, et al. The ability of prehabilitation to influence postoperative outcome after intra-abdominal operation: a systematic review and meta-analysis. *Surgery.* 2016;160(5):1189-201.
24. Santa Mina D, Clarke H, Ritvo P, Leung YW, Matthew AG, Katz J, et al. Effect of total-body prehabilitation on postoperative outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy.* 2014;100(3):196-207.
25. Lemanu DP, Singh PP, MacCormick AD, Arroll B, Hill AG. Effect of preoperative exercise on cardiorespiratory function and recovery after surgery: a systematic review. *World J Surg.* 2013;37(4):711-20.
26. Li C, Carli F, Lee L, Charlebois P, Stein B, Liberman AS, et al. Impact of a trimodal prehabilitation program on functional recovery after colorectal cancer surgery: a pilot study. *Surg Endosc.* 2013;27(4):1072-82.
27. Barberan-Garcia A, Ubre M, Roca J, Lacy AM, Burgos F, Risco R, et al. Personalised prehabilitation in high-risk patients undergoing elective major abdominal surgery: a randomized blinded controlled trial. *Ann Surg.* 2018;267(1):50-6.
28. Monson K, Litvak DA, Bold RJ. Surgery in the aged population: surgical oncology. *Arch Surg.* 2003;138(10):1061-7.
29. Minnella EM, Awasthi R, Gillis C, Fiore JF Jr, Liberman AS, Charlebois P, et al. Patients with poor baseline walking capacity are most likely to improve their functional status with multimodal prehabilitation. *Surgery.* 2016;160(4):1070-9.
30. Berkel AEM, Bongers BC, van Kamp MS, Kotte H, Weltevreden P, de Jongh FHC, et al. The effects of prehabilitation versus usual care to reduce postoperative complications in high-risk patients with colorectal cancer or dysplasia scheduled for elective colorectal resection: study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Gastroenterol.* 2018;18(1):29.
31. American Thoracic S, American College of Chest Physicians. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(2):211-77. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 May 15;1451-2.
32. Sinclair RC, Danjoux GR. Cardiopulmonary exercise testing diagnosis of myocardial suppression. *Anaesthesia.* 2009;64(7):788-9.
33. Sinclair RC, Danjoux GR, Goodridge V, Batterham AM. Determination of the anaerobic threshold in the pre-operative assessment clinic: inter-observer measurement error. *Anaesthesia.* 2009;64(11):1192-5.
34. Kothmann E, Danjoux G, Owen SJ, Parry A, Turley AJ, Batterham AM. Reliability of the anaerobic threshold in cardiopulmonary exercise testing of patients with abdominal aortic aneurysms. *Anaesthesia.* 2009;64(1):9-13.
35. Junejo MA, Mason JM, Sheen AJ, Moore J, Foster P, Atkinson D, et al. Cardiopulmonary exercise testing for preoperative risk assessment before hepatic resection. *Br J Surg.* 2012;99(8):1097-104.

36. Keeratichananont W, Thanadetsuntorn C, Keeratichananont S. Value of preoperative 6-minute walk test for predicting postoperative pulmonary complications. *Ther Adv Respir Dis*. 2016;10(1):18-25.
37. Smith TB, Stonell C, Purkayastha S, Paraskevas P. Cardiopulmonary exercise testing as a risk assessment method in non cardio-pulmonary surgery: a systematic review. *Anaesthesia*. 2009;64(8):883-93.
38. Moyes LH, McCaffer CJ, Carter RC, Fullarton GM, Mackay CK, Forshaw MJ. Cardiopulmonary exercise testing as a predictor of complications in oesophagogastric cancer surgery. *Ann R Coll Surg Engl*. 2013;95(2):125-30.
39. Håkonsen SJ, Pedersen PU, Bath-Hextall F, Kirkpatrick P. Diagnostic test accuracy of nutritional tools used to identify undernutrition in patients with colorectal cancer: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep*. 2015;13(4):141-87.
40. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983;67(6):361-70.
41. Kushi LH, Doyle C, McCullough M, Rock CL, Demark-Wahnefried W, Bandera EV, Gapstur S, Patel AV, Andrews K, Gansler T; American Cancer Society 2010 Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin*. 2012;62(1):30-67.
42. Jones LW, Eves ND, Scott JM. Bench-to-Bedside Approaches for personalized exercise therapy in cancer. *Am Soc Clin Oncol Educ Book*. 2017;37:684-94.
43. Le Roy B, Selvy M, Slim K. The concept of prehabilitation: What the surgeon needs to know? *J Visc Surg*. 2016;153(2):109-12.
44. Hulzebos EH, Helders PJ, Favie NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2006;296(15):1851-7.
45. Schwegler I, von Holzen A, Gutzwiller JP, Schlumpf R, Mühlebach S, Stanga Z. Nutritional risk is a clinical predictor of postoperative mortality and morbidity in surgery for colorectal cancer. *Br J Surg*. 2010;97(1):92-7.
46. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hubner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*. 2017;36(3):623-50.
47. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), Jauch KW, Kemen M, Hiesmayr JM, Horbach T, Kuse ER, Vestweber KH; ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr*. 2006;25(2):224-44.
48. Campbell WW, Leidy HJ. Dietary protein and resistance training effects on muscle and body composition in older persons. *J Am Coll Nutr*. 2007;26(6):696S-703S.
49. Burke LM, Hawley JA, Ross ML, Moore DR, Phillips SM, Slater GR, et al. Preexercise aminoacidemia and muscle protein synthesis after resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(10):1968-77.
50. Maple H, Chilcot J, Lee V, Simmonds S, Weinman J, Mamode N. Stress predicts the trajectory of wound healing in living kidney donors as measured by high-resolution ultrasound. *Brain Behav Immun*. 2015;43:19-26.
51. Walburn J, Vedhara K, Hankins M, Rixon L, Weinman J. Psychological stress and wound healing in humans: a systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res*. 2009;67(3):253-71.
52. Weinrib AZ, Azam MA, Birnie KA, Burns LC, Clarke H, Katz J. The psychology of chronic post-surgical pain: new frontiers in risk factor identification, prevention and management. *Br J Pain*. 2017;11(4):169-77.
53. Rosenberger PH, Jokl P, Ickovics J. Psychosocial factors and surgical outcomes: an evidence-based literature review. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006;14(7):397-405.
54. Tsimopoulou I, Pasquali S, Howard R, Desai A, Gourevitch D, Tolosa I, et al. Psychological prehabilitation before cancer surgery: a systematic review. *Ann Surg Oncol*. 2015;22(13):4117-23.

55. Powell R, Scott NW, Manyande A, Bruce J, Vogele C, Byrne-Davis LM, et al. Psychological preparation and postoperative outcomes for adults undergoing surgery under general anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(5):CD008646.
56. Gillis C, Li C, Lee L, Awasthi R, Augustin B, Gamsa A, et al. Prehabilitation versus rehabilitation: a randomized control trial in patients undergoing colorectal resection for cancer. *Anesthesiology.* 2014;121(5):937-47.
57. Liu KP, Xue FS, Li CH, Liu GP. Is preoperative anaemia really a predictor of adverse outcomes after cardiac surgery? *Perfusion.* 2016;31(4):353-4.
58. Amato A, Pescatori M. Perioperative blood transfusions for the recurrence of colorectal cancer. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(1):CD005033.
59. Letourneau J, Bui H, Schricker T, Hatzakorjian R. HbA1c: a prognostic biomarker in the surgical and critically ill patient population. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013;27(4):760-4.
60. Migita K, Takayama T, Matsumoto S, Wakatsuki K, Enomoto K, Tanaka T, et al. Risk factors for esophagojejunal anastomotic leakage after elective gastrectomy for gastric cancer. *J Gastrointest Surg.* 2012;16(9):1659-65.
61. Thomsen T, Villebro N, Møller AM. Interventions for preoperative smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(3):CD002294.
62. An D, Ayob F, Rajaleelan W, Chung F, Wong J. Preoperative smoking cessation as part of surgical prehabilitation. *Can J Anaesth.* 2019;66(4):476-9.
63. Dronkers JJ, Lamberts H, Reutelingsperger IM, Naber RH, Dronkers-Landman CM, Veldman A, et al. Preoperative therapeutic programme for elderly patients scheduled for elective abdominal oncological surgery: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil.* 2010;24(7):614-22.
64. Timmerman H, de Groot JF, Hulzebos HJ, de Knikker R, Kerckamp HE, van Meeteren NL. Feasibility and preliminary effectiveness of preoperative therapeutic exercise in patients with cancer: a pragmatic study. *Physiother Theory Pract.* 2011;27(2):117-24.
65. Kim DJ, Mayo NE, Carli F, Montgomery DL, Zavorsky GS. Responsive measures to prehabilitation in patients undergoing bowel resection surgery. *Tohoku J Exp Med.* 2009;217(2):109-15.
66. Bruns ERJ, van Rooijen SJ, Argillander TE, van der Zaag ES, van Grevenstein WMU, van Duijvendijk P, et al. Improving outcomes in oncological colorectal surgery by prehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019;98(3):231-8.
67. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240(2):205-13.
68. Boereboom C, Doleman B, Lund JN, Williams JP. Systematic review of pre-operative exercise in colorectal cancer patients. *Tech Coloproctol.* 2016;20(2):81-9.
69. Osland E, Hossain MB, Khan S, Memon MA. Effect of timing of pharmacconutrition (immunonutrition) administration on outcomes of elective surgery for gastrointestinal malignancies: a systematic review and meta-analysis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2014;38(1):53-69.
70. Song GM, Tian X, Liang H, Yi LJ, Zhou JG, Zeng Z, et al. Role of enteral immunonutrition in patients undergoing surgery for gastric cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(31):e1311.
71. Levett DZ, Grocott MP. Cardiopulmonary exercise testing, prehabilitation, and Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). *Can J Anaesth.* 2015;62(2):131-42.

Recebido em: 15/06/2019

Aceito para publicação em: 10/07/2019

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Carolina Gomes Gonçalves

E-mail: carolgg@gmail.com

carolina.goncalves@up.edu.br

