



UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS)

Escola de Medicina e Cirurgia (EMC)

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES DE LA CRUZ BAPTISTA

**O IMPACTO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM
INSUFICIÊNCIA TRICÚSPIDE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**RIO DE JANEIRO
2024**

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES DE LA CRUZ BAPTISTA

**O IMPACTO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM
INSUFICIÊNCIA TRICÚSPIDE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de médico no Curso de Medicina da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO.

Orientador: Fabio de Souza
Co-orientadora: Cristina Souza e Silva

**RIO DE JANEIRO
2024**

PEDRO HENRIQUE RODRIGUES DE LA CRUZ BAPTISTA

**O IMPACTO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA EM PACIENTES COM
INSUFICIÊNCIA TRICÚSPIDE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de médico no Curso de Medicina da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO e aprovado pela banca examinadora

Rio de Janeiro, 13 de Março de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Paula Cassetta dos Santos Nucera

Dr. Wilson Braz Corrêa Filho

Dedico meu trabalho à Grande Cooperativa. Todas as pessoas, seres e os próprios planetas e estrelas formam uma grande rede de produção e transformação, que necessita do tempo pra se manifestar e da energia para realizar. Da semente que é plantada, colhida, separada, transportada, distribuída, vendida, cozida e termina enfeitando um prato, talheres, mesa e residência que passaram por um processo parecido, eu dedico meu trabalho, pois seria impossível eu ter me alimentado, construído minha casa, transportado minha água, gerado minha luz, construído as ruas, produzido minhas roupas e ao mesmo tempo aprender sobre Medicina e todas as dimensões de conhecimento que se entrelaçam com essa Ciência, fazendo tudo sozinho. Aliás, nem mesmo os cientistas que descobriram tantos dos conhecimentos que hoje possuo teriam conseguido sozinhos tamanha conquista. Foi preciso da Grande Cooperativa trabalhando e colaborando para que todo esse conhecimento que pertence ao Cosmos nos fosse permitido explorar.

AGRADECIMENTOS

“Agradeço ao Todo que está em tudo, pois nada é por acaso e tudo está conectado, inclusive as sensações, os encontros, os eventos e as transformações. Agradeço pela oportunidade com todo o aprendizado nesse curso médico de ter enxergado Deus em absolutamente todas as coisas criadas e manifestadas. Sem a noção de como o corpo humano funciona, essa percepção talvez não tivesse se concretizado.”

“100% de todas as coisas que existem no universo são controlados pela inteligência da Natureza.”

RESUMO

O presente trabalho aborda o impacto da prática de atividade física em pacientes com insuficiência tricúspide por meio de uma revisão sistemática da literatura médica. A insuficiência tricúspide é uma condição cardíaca em que há um mau funcionamento da válvula tricúspide, levando ao refluxo sanguíneo do ventrículo direito para o átrio direito durante o ciclo cardíaco. A prática regular de exercícios físicos tem sido associada a diversos benefícios para a saúde cardiovascular, incluindo melhora da função cardíaca, redução da pressão arterial, controle de peso, melhor circulação sanguínea e melhora da qualidade do sono, entre outros. No entanto, a literatura médica atual é escassa em relação aos estudos que investigam especificamente os efeitos da atividade física em pacientes com insuficiência tricúspide. A revisão identificou 52 artigos relevantes, mas nenhum deles abordou diretamente essa relação. Apesar disso, argumenta-se que a prática de exercícios físicos poderia beneficiar esses pacientes, melhorando sua qualidade de vida e sobrevida. Portanto, há uma necessidade de desenvolver mais pesquisas nessa área, visando explorar os potenciais benefícios da atividade física como parte do tratamento complementar para a insuficiência tricúspide e outras condições cardíacas.

Palavras-chave: insuficiência tricúspide, atividade física, exercício

ABSTRACT

The present study addresses the impact of physical activity on patients with tricuspid insufficiency through a systematic review of medical literature. Tricuspid insufficiency is a cardiac condition in which there is malfunctioning of the tricuspid valve, leading to blood reflux from the right ventricle to the right atrium during the cardiac cycle. Regular physical exercise has been associated with several cardiovascular health benefits, including improved cardiac function, blood pressure reduction, weight control, better blood circulation, and improved sleep quality, among others. However, the current medical literature is scarce regarding studies specifically investigating the effects of physical activity on patients with tricuspid insufficiency. The review identified 52 relevant articles, but none of them directly addressed this relationship. Nevertheless, it is argued that engaging in physical exercise could benefit these patients by improving their quality of life and survival. Therefore, there is a need to develop further research in this area, aiming to explore the potential benefits of physical activity as part of complementary treatment for tricuspid insufficiency and other cardiac conditions.

Keywords: tricuspid regurgitation, physical activity, exercise

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 – Adaptado de Yang Zhan MD et al. (10) TRVol = Volume de regurgitação tricúspide em mL. Esquema representativo da regurgitação sanguínea que ocorre na IT secundária, sendo um parâmetro utilizado para a classificação da doença em leve, moderada e grave..... 15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela com a classificação e prevalência estimada da Insuficiência Tricúspide.....	16
Tabela 2 - Gasto energético em METs relacionado a alguns exemplos de atividades.....	17
Tabela 3 - Relação do benefício do exercício com as possíveis repercussões clínicas na IT.....	18
Tabela 4 - Tipos de artigos encontrados e o número de cada.....	21
Tabela 5 - Artigos divididos por assunto.....	21
Tabela 6 - Esquema resumido dos principais estudos encontrados nesta revisão, apresentando título, tipo de estudo, pacientes incluídos e a proposta do estudo.....	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
IT – Insuficiência Tricúspide
TC – Tomografia Computadorizada
RMC – Ressonância Magnética Cardíaca
TRVol - Volume de regurgitação tricúspide
METs – Equivalentes Metabólicos
PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*
PICO - *Population, Intervention, Comparison, Outcome*
SciELO - *Scientific Electronic Library Online*
SRV - ventrículo direito sistêmico
DVC - Doença Valvar Cardíaca
DRC - Doença Renal Crônica
DRET - Doença Renal em Estágio Terminal
RVS - Regurgitação Valvar Secundária
IC - Insuficiência Cardíaca
ICpEF- IC com fração de ejeção preservada
ICmeEF – IC com fração de ejeção intermediária
ICreEF - IC com fração de ejeção reduzida
TGA - Transposição das Grandes Artérias
OMT – Tratamento Médico Otimizado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 A INSUFICIÊNCIA TRICÚSPIDE	14
1.2 OS EXERCÍCIOS FÍSICOS	16
1.3 POSSÍVEIS IMPACTOS DA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NA INSUFICIÊNCIA TRICÚSPIDE (IT)	17
2. OBJETIVOS	19
3. JUSTIFICATIVA	19
4. MÉTODOS.....	19
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	19
4.2 SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	19
5. RESULTADOS.....	20
6. DISCUSSÃO.....	33
7. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

Nas principais bancos de dados da literatura médica mundial, há cerca de 7000 artigos publicados com o termo “insuficiência tricúspide” (IT) incluído no resumo nos últimos 10 anos. Dentre esses, pouco mais de 10% abrangem os conceitos sobre essa condição e de certa forma os relacionam com a prática de exercícios físicos. Contudo, quando citam a atividade física, quase sempre relacionam a capacidade ou resistência aos exercícios de forma a classificar a gravidade da IT, levando em consideração a sintomatologia de uma maneira geral, bem como outros dados clínicos. Dessa forma, comumente os pacientes podem ser classificados com doença de apresentação leve, moderada ou grave (1).

Outras formas em que os exercícios físicos são abordados nesses artigos referem-se à capacidade de realizá-los após algum procedimento invasivo, como a colocação de novos dispositivos valvares que substituem ou auxiliam a válvula tricúspide insuficiente, sendo considerados promissores os casos em que o aumento dessa capacidade é evidenciado. (2) Ainda pelo fato de a IT poder ser consequência de uma hipertensão pulmonar, alguns desses artigos apresentam os conceitos sobre a IT e a melhora na aptidão física após a resolução da condição primária, mas nenhum deles se aprofunda nos benefícios dos exercícios no contexto clínico. (3)

Outras doenças valvares, como a insuficiência mitral, também podem estar associadas ao quadro de IT e alguns artigos relacionam essas condições com a capacidade diminuída de realizar exercícios físicos, sendo um dos parâmetros utilizados para a decidir a melhor hora para uma possível intervenção cirúrgica. (4)

O presente estudo tem como objetivo analisar e destacar os principais artigos que abordem os benefícios da prática regular de exercícios físicos na condição de IT, baseando-se no que a literatura já consolidou sobre esse assunto. O ideal é que toda a mudança fisiológica, prevista com os exercícios praticados de maneira regular, fosse aproveitada para gerar mais qualidade e expectativa de vida dos pacientes que se encaixam nessa revisão e analisada a curto e longo prazo, nos respondendo qual é o verdadeiro impacto no desfecho geral dessa condição. (5) Nessa revisão, os principais aspectos e conceitos relacionados à IT e aos benefícios da prática regular de exercícios físicos serão abordados de maneira a contextualizar o que já foi descrito sobre cada assunto em específico, buscando relacionar os possíveis benefícios a essa doença.

1.2 A INSUFICIÊNCIA TRICÚSPIDE

A válvula tricúspide é uma estrutura de maior dimensão quando comparada às outras válvulas do coração e pode ser dividida em seus componentes, como as cúspides, os músculos papilares, as conexões cordiais e o anel valvar. Sua principal função é impedir o refluxo sanguíneo do ventrículo direito para o átrio direito durante o período de sístole do ciclo cardíaco. Na imagem 1 é possível observar um esquema para representar a regurgitação tricúspide funcional e seu critério classificatório. (6)

A IT é classificada em primária ou secundária (funcional), sendo essa última a mais comum, em que há remodelação inadequada do ventrículo direito por conta de uma hipertensão pulmonar ou disfunção ventricular esquerda, embolia pulmonar, doença pulmonar crônica, doenças primárias do ventrículo direito e aumento atrial isolado, associado à fibrilação atrial. (7)

Sua prevalência é estimada em 65-85% da população, porém não reflete dados de nenhum país em específico, pois se refere a uma estimativa geral da ocorrência dessa condição de uma maneira geral. A doença primária é estimada em 5-10% dos casos diagnosticados. A secundária reflete 80% dos casos confirmados aproximadamente. Até 15% podem estar associados ao uso de marca-passos, como pode ser observado na Tabela 1.(1)

A IT primária pode ser causada por processos orgânicos congênitos ou adquiridos. A Anomalia de Ebstein é frequentemente a causa congênita da condição e a febre reumática é a causa mais comum de IT primária de uma maneira geral, em que há lesões estenóticas e regurgitantes combinadas, além de doença mitral associada. Outras causas de IT primária são relacionadas a lesões traumáticas, síndrome carcinoide, degeneração mixomatosa, distúrbios do tecido conjuntivo, artrite reumatóide, endocardite infecciosa e IT induzida por medicamentos. (7)

Sobre a fisiopatologia, entende-se como variada, pois as alterações podem ser diretas na válvula, podem ter origem pulmonar, atrial ou em outras válvulas, bem como podem ser associadas. O fator determinante decorre da coaptação das cúspides da válvula, em que quanto menos superfície de contato existe entre elas, por variadas razões, maiores são as chances de manifestar a regurgitação sanguínea. (7)

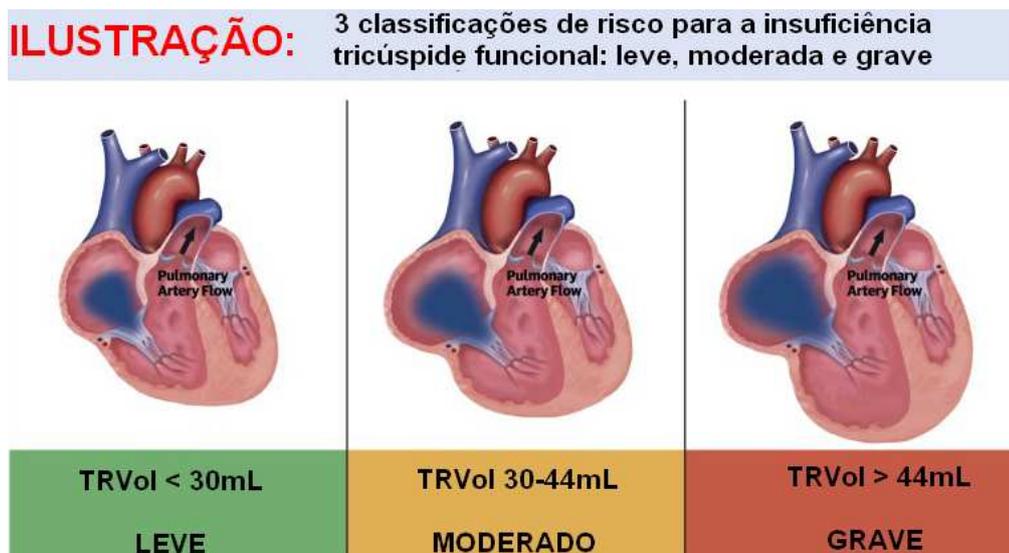
Uma vez alterada a coaptação das cúspides, não permitindo o fechamento ideal da válvula como um todo e permitindo o retorno do sangue no sentido inverso ao adequado, os sintomas podem começar a surgir, mas depende de fatores como o volume de sangue que retorna, a fração de ejeção do sangue, o tamanho do ventrículo e do átrio direitos, se há associação com outras doenças cardiovasculares ou pertencente a outros sistemas, entre outros. (7)

Os sintomas nem sempre são aparentes nessa condição, mas podem envolver fadiga e fraqueza. Em alguns casos, pode haver edema de membros inferiores, desconforto na região do fígado por conta de seu aumento devido à congestão sanguínea, bem como pulsações no pescoço decorrente da pressão elevada do átrio direito. Outros sintomas podem se associar por terem origem em uma doença cardiopulmonar subjacente. (8)

Há uma série de exames de imagem capaz de avaliar diferentes aspectos dessa condição, como a ecocardiografia, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética cardíaca (RMC). Casos selecionados podem ter indicação de cateterismo cardíaco direito, como aqueles em que pode haver associação com hipertensão pulmonar, e angiografia coronária. (8)

Como tratamento, a intervenção depende da gravidade da doença e da causa originária, podendo ser realizada com o controle contínuo da pressão arterial com o uso de medicamentos anti-hipertensivos ou através de reparação cirúrgica, considerada padrão-ouro para casos considerados graves, em que há sintomas presentes ou dilatação considerável ou disfunção do ventrículo direito. (9)

As intervenções cirúrgicas podem ser por cirurgia convencional (plastias ou anuloplastia) ou por dispositivos que foram desenvolvidos especificamente para intervenção transcater. Dentre esses dispositivos, podemos citar o *MitraClip/TriClip*, PASCAL, Mistral, Cardioband e TricValve. Vários estudos foram desenvolvidos para avaliar a eficácia desses dispositivos, como o *TRILUMINATE*, *bRIGHT*, *TRI-FR*, *TriBAND* entre outros. (7)(9)



(Imagem 1) – Adaptado de Yang Zhan MD et al. (10)

TRVol = Volume de regurgitação tricúspide em mL.

Esquema representativo da regurgitação sanguínea que ocorre na IT secundária, sendo um parâmetro utilizado para a classificação da doença em leve, moderada e grave.

(Tabela 1)

Classificação		Alterações específicas
Primária (~5-10%)	Congênito	- Anomalia de Ebstein
	Doença adquirida	- Carcinoide - Degenerativa (mixomatosa) - Endocardite - Fibrose endomiocárdica - Iatrogênica (marca-passo, biópsia do ventrículo direito) - Tóxica (~10-15%) - Traumática - Isquêmica (ruptura do músculo papilar)
Secundária (~80%)	Origem no ventrículo esquerdo	- Disfunção do ventrículo esquerdo - Disfunção valvar
	Origem no ventrículo direito	- Cardiomiopatia - Isquemia - Sobrecarga de volume
	Hipertensão pulmonar	- Doença pulmonar crônica - Shunts da esquerda para direita - Tromboembolismo pulmonar
	Origem no átrio direito	- Fibrilação atrial

Adaptado de Rogers JH et al (11) - Tabela com a classificação e prevalência estimada da Insuficiência Tricúspide.

1.2 OS EXERCÍCIOS FÍSICOS

Segundo *KRISTJANA DHULI et al.*, os exercícios físicos são “qualquer movimento corporal gerado pelos músculos esqueléticos com gasto de energia”, incluindo atividades como levantar peso, brincadeiras, caminhada, andar de bicicleta, danças, cuidados com o jardim e tarefas do lar. (12)

O cálculo estimativo do gasto metabólico em uma atividade pode ser calculado por METs (equivalente metabólico), sendo a atividade classificada em inativa – como assistir TV ou repousar -, moderada – como andar de bicicleta - e atividades intensas, sendo a corrida um exemplo. A tabela 2 exemplifica algumas atividades e seu consumo energético em METs. (12)

(Tabela 2)

Equivalentes Metabólicos (METs)	Atividade
1	- Ler, assistir televisão - Se alimentar, vestir
2-3	- Andar em plano horizontal (3-4km/h) - Trabalho doméstico leve
4-10	- Correr curtas distâncias - Trabalho doméstico pesado - Esportes moderadamente extenuantes
>10	- Esportes altamente extenuantes

Adaptado de Natalie F. Holt et al (13) – Gasto energético em METs relacionado a alguns exemplos de atividades

O sedentarismo está associado a um risco maior de morte por todas as causas, além de diminuir globalmente a saúde do indivíduo e diminuir a sua expectativa de vida. Caminhadas por uma hora no período de uma semana já podem ser consideradas suficientes para melhorar a saúde e reduzir a mortalidade. Isso já demonstra que pequenas mudanças de hábito já propiciam mais saúde de maneira evidente. (14)

As atividades aeróbicas propiciam redução da pressão arterial e os exercícios de resistência e suspensão de pesos impactam positivamente na saúde dos ossos e na quantidade de massa muscular. (15)

Ainda sobre os benefícios da prática de exercícios físicos regulares, a bibliografia aponta que contribui para a saúde cardiorrespiratória, diminuindo em até 40% o risco de desenvolver doenças cardiovasculares, aumentando a capacidade pulmonar, facilitando a oxigenação sanguínea e sinalizando para uma maior dilatação dos vasos sanguíneos. Além disso, contribui no perfil lipídico e intensifica o recrutamento de gorduras do tecido adiposo, reduzindo os fatores de risco cardiovascular. (16)

1.3 POSSÍVEIS IMPACTOS DA PRÁTICA REGULAR DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NA CONDIÇÃO DE IT

Conforme apresentado, os exercícios físicos podem beneficiar o funcionamento de diversos órgãos, principalmente o coração. Para ilustrar melhor essa relação, a tabela 3 a seguir foi montada utilizando-se de conhecimentos já consolidados pela literatura médica acerca das atividades de movimento e os possíveis impactos positivos nesta doença.

É importante pontuar o fato de que uma rotina de exercícios pode carregar uma série de necessidades para que se mantenha e evolua, como uma alimentação

saudável, respeito ao sono e melhora na hidratação, o que aumenta o potencial de saúde e qualidade de vida de quem pratica. (17)

(Tabela 3)

Benefício do exercício físico	Possíveis repercussões clínicas
Melhora do funcionamento do coração	Fortalecimento do músculo cardíaco aumentando a capacidade do bombeamento sanguíneo
Redução da pressão arterial	Com a redução da pressão arterial, há uma menor sobrecarga sobre o coração
Controle de peso	A redução do peso do corpo ajuda a diminuir a sobrecarga cardíaca
Melhora da circulação sanguínea	A atividade física impacta em uma melhor circulação do sangue, inclusive no próprio coração
Melhora da tolerância aos exercícios	A adaptação ao exercício aumenta a capacidade do corpo de realizar atividades no geral
Redução do colesterol LDL	Reduz o risco de doenças cardiovasculares
Melhora da qualidade do sono	O sono se torna mais profundo e reparador, o que é importante para a saúde do coração
Controle da glicemia	Seu controle impacta na pressão arterial e no funcionamento do coração
Melhora do tônus do músculo gastrocnêmio	Aumenta a eficiência da bomba muscular, reduzindo e prevenindo o acúmulo de líquido nas pernas, além de dar suporte ao coração
Promoção do bem-estar	A melhora do humor pode impactar positivamente na saúde cardiovascular

Relação do benefício do exercício com as possíveis repercussões clínicas na IT

Fonte: (18)(19)(20)

Pacientes com IT primária, classificados em qualquer gravidade, se não apresentarem pressão atrial direita > 20mmHg, com pressão sistólica do ventrículo direito dentro da normalidade e função ventricular direita sem alterações, não possuem restrições nem mesmo para esportes competitivos. (21)

2. OBJETIVOS

- Descrever as evidências sobre o impacto da prática de atividade física em pacientes com insuficiência tricúspide.
- Descrever os resultados dos principais estudos que relacionam IT com atividade física, seja como ferramenta de estratificação ou avaliação para tratamento cirúrgico.
- Investigar se há associação da prática da atividade física à melhora na qualidade e expectativa de vida dentre esses pacientes

3. JUSTIFICATIVA

A IT é uma doença com menor prevalência e repercussões clínicas quando comparada a outras valvulopatias, como a insuficiência mitral, possuindo assim menor número de estudos. Além disso, o prognóstico da IT nem sempre evolui de maneira favorável. Nesse sentido, é importante analisar a quantidade de estudos que avaliem o desfecho e/ou segurança das atividades físicas no contexto dessa doença.

4. MÉTODO

4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo será uma revisão sistemática baseada nas recomendações do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*)

4.2 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A seleção dos estudos utilizará como estratégia a aplicação da sigla de origem inglesa PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) para definição das informações prioritárias que devem constar nos estudos incluídos na revisão sistemática, sendo estas sobre os participantes, intervenção ou exposição realizada, presença do grupo controle, o(s) desfecho(s) encontrados e desenho do estudo, conforme sugerido pelo PRISMA.

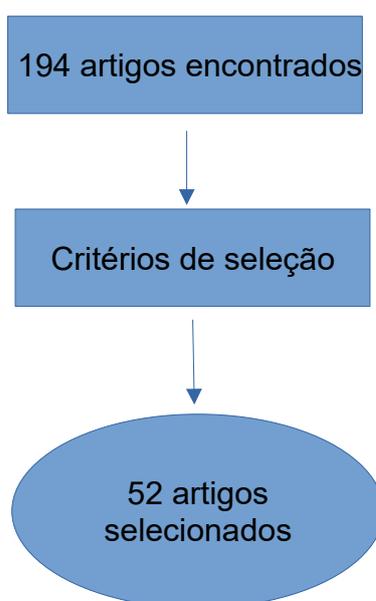
A pesquisa e seleção dos artigos ocorrerá nos bancos de dados do Pubmed/Medline, Scielo (*Scientific Electronic Library Online*) e os resultados duplicados serão excluídos.

Os critérios de busca utilizados serão ((*Exercise [Title/Abstract]*) OR (*physical activity [Title/Abstract]*) AND (*Tricuspid Regurgitation [Title/Abstract]*) nas plataformas em língua inglesa e (ti:(insuficiência tricúspide)) AND (ti:("atividade física")) AND (ab:("exercícios")) nas plataformas em língua portuguesa.

Serão incluídos estudos observacionais (caso-controle, coorte, relato ou controle, coorte, relato ou série de casos) e intervencionais (ensaios clínicos), prática de atividade física por pacientes com IT, o impacto dessa prática na qualidade de vida, expectativa de vida e outros parâmetros que impactam diretamente na evolução da doença. Apenas artigos em português e/ou inglês serão incluídos na análise.

Serão considerados critérios de exclusão: idiomas não incluídos nos critérios de inclusão, outras doenças valvares que não insuficiência tricúspide, outras exposições ou intervenções, como fisioterapia e desfechos não mencionados nos critérios de inclusão.

5. RESULTADOS



(Tabela 4)

Tipo de estudo	Número de estudos
Revisão	47
Estudo retrospectivo (coorte)	1
Relato de caso	3
Ensaio clínico	1

Tipos de artigos encontrados e o número de cada.

(Tabela 5)

Assunto principal	Artigos
Manejo da insuficiência tricúspide por cirurgia convencional ou transcater	(2), (3), (4),(7). (23), (24), (25), (26), (27), (29), (30) (31), (32), (34), (37), (39), (40), (41), (42), (43), (44), (48), (49), (50)
Hipertensão pulmonar	(22)
Avaliação e manejo da transposição das grandes artérias	(47)
Hemoptise recorrente e dor torácica associadas a fístulas artério-venosas pulmonares	(53)
Definições e padronização de endpoints para regurgitação tricúspide	(33)
Doença valvar cardíaca em pacientes com doença renal crônica	(36)
Manifestações cardíacas da Anomalia de Ebstein	(51)
Hemangioma Cardíaco	(55)

Artigos divididos por assunto

Foram encontrados, no total, 194 artigos. Dentre eles, após a exclusão dos artigos duplicados, foram selecionados 52 artigos em que as palavras-chave encontram-se presentes ao longo do texto concomitantemente. A maior parte dos artigos apenas discute a capacidade de praticar exercícios físicos como ferramenta necessária para a classificação de doenças valvares cardíacas, como insuficiência tricúspide, insuficiência mitral e insuficiência da válvula pulmonar bem como para a classificação da hipertensão pulmonar, seja de recém-nascidos ou de adultos. Também foram encontrados artigos que utilizaram estudos diversos envolvendo a prática de exercícios físicos, cada um com alguma intervenção terapêutica

específica em que a capacidade de realizar atividades físicas foi uma ferramenta avaliativa do sucesso da terapia proposta.

Nossos resultados obtidos a partir da revisão proposta encontraram 10 artigos que incluíram os exercícios em seu desenvolvimento, mas como sendo ferramenta de estratificação de insuficiência mitral ou hipertensão pulmonar relacionadas com IT.

Também foram encontrados 8 artigos em que a parte central do texto abordava a condição de hipertensão pulmonar e outros 5 tinham como abordagem a insuficiência mitral, mas a IT marca presença no texto pela relação de proximidade que pode existir entre essas condições.

Além desses, 8 artigos abordam, de maneira variada, tecnologias cirúrgicas recentes que foram desenvolvidas com o objetivo de tratar a IT ou as condições que podem desencadear o quadro de IT, como as que já foram mencionadas. Nesses artigos, os exercícios físicos são mencionados como um parâmetro de avaliação pós-operatória, em que a capacidade de realizá-los pode estar aumentada ou diminuída. A tabela 4 apresenta alguns desses estudos.

O restante dos artigos não abordou a relação dos exercícios com o contexto clínico da doença, não possuindo uma relevância para o trabalho, pois são relatos de caso de alguma doença ou condição de saúde que envolve alterações cardiovasculares e impactam negativamente na resistência aos exercícios.

(Tabela 6)

Ref.	Título original	Autor/ano	Desenho de estudo	Pacientes incluídos	Proposta
(7)	Etiology, epidemiology, pathophysiology and management of tricuspid regurgitation: an overview	Francesco Condello et al. (2021)	Revisão de literatura	N/A	Revisa a regurgitação tricúspide e discute opções de tratamento, incluindo intervenções transcatereter.
(22)	Adaptive versus maladaptive right ventricular remodelling	Zvonimir A. Rako et al. (2022)	Revisão de literatura	N/A	Explora a remodelação adaptativa e maladaptativa do ventrículo direito após aumento da carga frente ao desenvolvimento de hipertensão pulmonar.
(23)	Non-functional tricuspid valve disease	Dale S. Adler (2017)	Revisão de literatura	N/A	Aborda a insuficiência tricúspide, suas causas, sintomas, diagnóstico e intervenções
(24)	Transcatheter tricuspid valve interventions: Current status and future perspectives	Alberto Alperi et al. (2022)	Revisão de literatura	N/A	Oferece uma visão geral das opções terapêuticas transcatereter para a regurgitação tricúspide crônica
(25)	Tricuspid Valve Imaging and Intervention in Pediatric and Adult Patients With Congenital Heart Disease	Muhammad Yasir Qureshi et al (2019)	Revisão de literatura	N/A	Aborda a insuficiência tricúspide, suas causas, sintomas, diagnóstico e intervenções

(26)	The Cardioband transcatheter annular reduction system	Matthew Miller et al. (2018)	Ensaio clínico	N/A	Descreve o sistema de redução anular transcatheter Cardioband, seu uso em pacientes com regurgitação mitral funcional e tricúspide, destacando resultados iniciais promissores
(2)	Transcatheter Tricuspid Valve Intervention: Coaptation Devices	Guillem Muntané-Carol et al. (2020)	Revisão de literatura	N/A	Revisa diversos dispositivos de coaptação utilizados na intervenção transcatheter da válvula tricúspide
(27)	Update on Transcatheter Tricuspid Valve Replacement Therapies	Ythan H. Goldberg et al. (2021)	Revisão de literatura	N/A	Atualização sobre as terapias de substituição transcatheter da válvula tricúspide, destacando o aumento da promessa dessas intervenções para melhorar a qualidade de vida e a mortalidade em pacientes com insuficiência tricúspide grave
(28)	Heart Valve Disease in Elderly	Carlo Rostagno (2019)	Revisão de literatura	N/A	Aborda a incidência e o tratamento da doença valvar cardíaca em idosos, destacando que as anormalidades degenerativas associadas à estenose aórtica grave, relacionando com as regurgitações mitral e tricúspide, já que são encontradas em pelo menos 10% da população com 75 anos ou mais
(29)	Transcatheter Therapy for Tricuspid Regurgitation: The Surgical Perspective	Aaron M. Williams et al. (2019)	Revisão de literatura	N/A	Aborda a complexidade da regurgitação tricúspide, destacando a eficácia das técnicas cirúrgicas e a crescente importância da intervenção transcatheter para reduzir a morbidade e mortalidade associadas à doença.

(30)	Basic pathophysiology and options of treatment for surgical management of functional tricuspid regurgitation: a systematic review	Giuseppe Gatti et al. (2022)	Revisão de literatura	N/A	24 Aborda a insuficiência tricúspide, suas causas, sintomas, diagnóstico e intervenções
(31)	Challenges and future perspectives of transcatheter tricuspid valve interventions: adopt old strategies or adapt to new opportunities?	Giulio Russo et al.(2021)	Revisão de literatura	N/A	Aborda a insuficiência tricúspide, suas causas, sintomas, diagnóstico e intervenções
(32)	New therapeutic approach for tricuspid regurgitation: Transcatheter tricuspid valve replacement or repair	David I. Blusztain et al. (2023)	Revisão de literatura	N/A	Discute as diferentes classes de dispositivos transcater, quem e quando tratar, e o futuro das terapias para a regurgitação tricúspide.
(33)	Tricuspid Valve Academic Research Consortium Definitions for Tricuspid Regurgitation and Trial Endpoints	Rebecca T. Hahn, MD et al. (2023)	Revisão de literatura	N/A	Busca padronizar definições de etiologia e gravidade da regurgitação tricúspide, bem como os desfechos para ensaios clínicos.

(34)	Transcatheter Therapies for Treating Tricuspid Regurgitation	Josep Rodés-Cabau, MD et al. (2016)	Revisão de literatura	N/A	<p style="text-align: right;">25</p> <p>Discute as diferentes classes de dispositivos transcatereter, quem e quando tratar, e o futuro das terapias para a regurgitação tricúspide.</p>
(4)	Transcatheter Mitral Valve Repair Device for the Treatment of Tricuspid or Tricuspid and Mitral Regurgitation: A Review of Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness	Ke Xin Li et al. (2020)	Revisão de literatura	N/A	Revisa a eficácia clínica e o custo-efetividade de dispositivos de reparo da válvula mitral por cateterismo para o tratamento da regurgitação tricúspide isolada ou combinada com regurgitação mitral.
(35)	The pivotal role of tricuspid regurgitation in the failing systemic right ventricle: The “chicken and egg story”	Alexandre Silini et al. (2022)	Revisão Narrativa	N/A	Destaca o papel fundamental da regurgitação tricúspide na disfunção do ventrículo direito sistêmico (SRV) em pacientes com cardiopatias congênitas.

(36)	Valvular Heart Disease in Patients with Chronic Kidney Disease	Konstantina Kipourou et al. (2022)	Revisão de literatura	N/A	<p style="text-align: right;">26</p> Destaca a alta prevalência de doença valvar cardíaca (DVC) em pacientes com doença renal crônica (DRC), desde os estágios iniciais até a doença renal em estágio terminal (DRET)
(37)	Surgical considerations for atrial functional regurgitation of the mitral and tricuspid valves based on the etiological mechanism	Toshihiko Shibata et al. (2021)	Revisão de literatura	N/A	Resume as considerações atuais sobre o tratamento cirúrgico para regurgitação funcional atrial das válvulas mitral e tricúspide com base no mecanismo etiológico.
(38)	Secondary valve regurgitation in patients with heart failure with preserved ejection fraction, heart failure with mid-range ejection fraction, and heart failure with reduced ejection fraction	Philipp E. Bartko et al. (2020)	Revisão de literatura	N/A	Discute a regurgitação valvar secundária (SVR) devido à insuficiência cardíaca (IC), abordando as subcategorias de IC com fração de ejeção preservada (ICpEF), intermediária (ICmeEF) e reduzida (ICreEF).

(39)	Management of tricuspid valve regurgitation Position statement of the European Society of Cardiology Working Groups of Cardiovascular Surgery and Valvular Heart Disease	Manuel J. Antunes et al. (2017)	Revisão	N/A	27 Aborda a insuficiência tricúspide, suas causas, sintomas, diagnóstico e intervenções.
(40)	Echocardiography Imaging of the Right Ventricle: Focus on Three-Dimensional Echocardiography	Andrea Ágnes Molnár et al. (2023)	Revisão de literatura	N/A	Descreve a difícil avaliação ecocardiográfica do ventrículo direito e do aparato da válvula tricúspide na prática clínica, com foco na ecocardiografia tridimensional.
(41)	Follow-Up of Pulmonary Hypertension With Echocardiography	Leah M. Wright et al. (2016)	Revisão de literatura	N/A	Revisa o acompanhamento ecocardiográfico da hipertensão arterial pulmonar observando a função ventricular direita.
(42)	Impact of Right-Sided-Catheter-Based Valve Implantation on Decision-Making in Congenital Heart Disease	Joanna Ghobrial et al. (2016)	Revisão de literatura	N/A	Discute os impactos adversos a longo prazo da disfunção valvular do lado direito em pacientes com doença cardíaca congênita e como a substituição das válvulas por cateter pode ser uma alternativa segura e eficaz aos procedimentos cirúrgicos tradicionais.

(43)	Restructuring the Heart From Failure to Success: Role of Structural Interventions in the Realm of Heart Failure	Devika Kir et al. (2021)	Revisão de literatura	N/A	Aborda o papel das intervenções estruturais no tratamento da insuficiência cardíaca, destacando intervenções percutâneas para regurgitação mitral e tricúspide, dispositivos para restaurar a função ventricular e reduzir a pressão atrial em diferentes tipos de insuficiência cardíaca.
(44)	The Role of Invasive Hemodynamics in Guiding Contemporary Transcatheter Valvular Interventions	Mohamad Alkhouli et al. (2021)	Revisão de literatura	N/A	São discutidas técnicas e dados na orientação de intervenções contemporâneas para doenças valvulares.
(45)	Transcatheter Aortic Valve Replacement in Patients With Multivalvular Heart Disease	Faisal Khan et al (2020)	Revisão de literatura	N/A	Revisa as implicações clínicas e opções de tratamento para pacientes com doença multivalvular, especialmente em contextos de substituição transcaterter da válvula aórtica.
(46)	Focus on Diagnosis and Prognosis to Guide Timing of Intervention in Valvular Heart Disease	Jan Stassen et al. (2022)	Revisão de literatura	N/A	Revisa o papel da imagem multimodal para melhorar a estratificação de risco e o momento da intervenção em pacientes com DVC, bem como resume os últimos desenvolvimentos em intervenções valvulares transcaterter.

(47)	Managing Heart Failure in Transposition of the Great Arteries	Sangeeta Shah et al. (2015)	Revisão de literatura	N/A	Aborda métodos existentes de avaliação e manejo da transposição das grandes artérias (TGA), com foco na função do ventrículo direito.
(48)	Transcatheter mitral and tricuspid interventions—the bigger picture: valvular disease as part of heart failure	Jonathan Curio et al. (2023)	Revisão de literatura	N/A	Aborda a prevalência da regurgitação mitral RM e IT, especialmente em populações com insuficiência cardíaca (IC), destacando a importância dessas doenças valvulares como preditores independentes de desfechos na IC
(49)	The last frontier: transcatheter devices for percutaneous or minimally invasive treatment of chronic heart failure	V. J. Nijenhuis et al. (2017)	Revisão de literatura	N/A	Destaca a rápida incorporação de dispositivos transcatheter na prática clínica e discute abordagens terapêuticas que visam remodelação ventricular esquerda, redução da pressão atrial esquerda, regurgitação tricúspide e neuromodulação.
(3)	Assessment of pulmonary artery pressure by echocardiography—A comprehensive review	Sathish Parasuraman et al. (2016)	Revisão de literatura	N/A	Destaca técnicas ecocardiográficas comuns atualmente em uso, como a velocidade máxima da regurgitação tricúspide (V_{max}), o tempo de aceleração pulmonar e a resistência vascular pulmonar, ressaltando a importância da ecocardiografia como ferramenta não invasiva primária na avaliação da PAP (pressão arterial pulmonar).

(50)	Transcatheter Therapies for the Treatment of Valvular and Paravalvular Regurgitation in Acquired and Congenital Valvular Heart Disease	Carlos E. Ruiz et al. (2015)	Revisão de literatura	N/A	Revisa as terapias transcater para o tratamento da regurgitação valvar e paravalvar em doenças valvares adquiridas e congênitas.
(51)	Neurological, Extracardiac, and Cardiac Manifestations of Ebstein's Anomaly Along With its Genetics, Diagnostic Techniques, Treatment Updates, and the Future Ahead	Muhammad Farhan et al. (2023)	Revisão de literatura	N/A	Revisa as manifestações neurológicas, extracárdicas e cardíacas da anomalia de Ebstein, bem como suas bases genéticas, técnicas diagnósticas, atualizações no tratamento e perspectivas futuras.
(52)	A rare cause of ischemic stroke: cardiac myxoma. Case report and review of literature	Edme Roxana Mustafa et al (2018)	Relato de caso e revisão da literatura	1	Este estudo apresenta o caso de uma mulher de 46 anos com diagnóstico prévio de hipertensão arterial e um acidente vascular cerebral isquêmico com recuperação significativa. O exame físico revelou sinais de insuficiência cardíaca, incluindo crepitações em ambas as bases pulmonares, veias jugulares distendidas, fechamento acentuado da válvula pulmonar (P2) e sopro de regurgitação tricúspide.

(53)	Diffuse Pulmonary Arteriovenous Fistulas With Pulmonary Arterial Hypertension: Case Report and Review	Rong Jiang et al. (2016)	Relato de caso e revisão da literatura	1	Este relato de caso descreve um paciente do sexo masculino, de 28 anos, com uma história de 8 anos de hemoptise recorrente e um ano de dor torácica. O exame físico foi geralmente normal, exceto por uma atenuação do componente (P2) à ausculta cardíaca. Os exames complementares mostraram hipertensão arterial pulmonar confirmada, dilatação leve do átrio e ventrículo direitos, e um gradiente de pressão de regurgitação tricúspide de 40 mmHg.	31
(54)	Reversal of abnormal cardiac parameters following mitral valve replacement for severe mitral stenosis in relation to pulmonary artery pressure: A retrospective study of noninvasive parameters – Early and late pattern	Usha T. Parvathy et al. (2016)	Estudo retrospectivo	50 pacientes que passaram por substituição da válvula mitral estenótica associada à hipertensão pulmonar	Buscaram analisar a relação entre a regressão da pressão arterial pulmonar e as mudanças em outros parâmetros cardíacos não invasivos, como classe funcional, relação cardiorácica, dimensões das câmaras cardíacas (átrio esquerdo, átrio direito, ventrículo esquerdo, ventrículo direito) e regurgitação tricúspide.	

(55)	Rheumatism as a cause of cardiac hemangioma: a rare case report and review of literature with special focus on etiology	Ting Xie et al (2023)	Relato de caso e revisão de literatura	1	<p style="text-align: right;">32</p> <p>Descoberta de múltiplos hemangiomas cardíacos no átrio direito, com sucesso na remoção cirúrgica dos tumores, além da realização de substituição da válvula mitral e plástica da válvula tricúspide. O exame histopatológico confirmou o diagnóstico de hemangioma cavernoso.</p>
------	---	-----------------------	--	---	---

Tabela com um esquema resumido dos principais estudos encontrados nesta revisão, apresentando título, tipo de estudo, pacientes incluídos e a proposta do estudo.

A nossa pesquisa não encontrou estudos sobre impacto da prática de atividade física em pacientes com insuficiência tricúspide. Os principais resultados referem-se a estudos que relacionam IT com atividade física, como ferramenta de estratificação para indicação de tratamento cirúrgico ou ainda como desfecho pós intervenção.

A insuficiência tricúspide citada nas referências encontradas, majoritariamente relacionou-se com a apresentação secundária da doença, normalmente relacionada à hipertensão pulmonar. Nenhum dos artigos relacionou os efeitos positivos da prática de exercícios físicos com a apresentação clínica da regurgitação tricúspide

O estudo denominado TRICAVAL trial apresentou resultados intrigantes ao analisar a eficácia do implante de válvula cardíaca transcater via veia cava em 28 pacientes com IT, comparativamente ao tratamento médico otimizado (OMT). Embora esse estudo tenha sido interrompido devido a deslocamentos valvares em aproximadamente 28% dos casos, não foram identificadas diferenças significativas em relação aos sintomas e à capacidade de exercício dos pacientes submetidos à intervenção.(24)

Outros estudos têm explorado diferentes abordagens terapêuticas para lidar com a regurgitação tricúspide. Matthew Miller et al apresentou um estudo em que observou uma notável melhora na capacidade física após o implante do sistema Cardioband® na válvula tricúspide, embora o foco estivesse nos aspectos funcionais e clínicos do implante, não na prática de exercícios físicos. Similarmente, o estudo TRILUMINATE utilizou o sistema TriClip para tratar a regurgitação tricúspide, alcançando resultados significativos na melhora da capacidade física, embora não tenha se aprofundado nesse aspecto ao longo do estudo.(2)(26)

Outras pesquisas têm explorado a relação entre exercício físico e regurgitação tricúspide pós intervenção. O estudo TRI-REPAIR, por exemplo, investigou a segurança e o desempenho do Cardioband no sistema tricúspide em 30 pacientes, demonstrando resultados promissores na redução da regurgitação e melhora na qualidade de vida e capacidade de exercício. Além disso, a tecnologia Mistral®, que utiliza um fio único de nitinol em formato de espiral para aproximar as cordas tendíneas da válvula tricúspide, também mostrou melhorias na capacidade de exercício em pacientes submetidos a essa técnica. (31)(56)(57)

Em contraste, alguns estudos abordam superficialmente a relação entre regurgitação tricúspide e capacidade de exercício, mencionando o uso de exercícios como parte da avaliação clínica sem explorar os resultados específicos dessa relação. (29)(33)(39)

Adicionalmente, várias pesquisas mencionam a importância dos exercícios na avaliação de diferentes condições cardíacas, como hipertensão pulmonar, estenose aórtica, isquemia miocárdica e insuficiência mitral. Esses estudos destacam a relevância dos testes de exercícios como ferramenta diagnóstica e prognóstica em diversas patologias cardíacas, incluindo a regurgitação tricúspide. (3)(41)(47)(48)(52)(54)(58)(59)

Além disso, uma série de estudos recentes tem se dedicado a explorar de forma mais detalhada a relação entre regurgitação tricúspide e exercício físico em diversos contextos clínicos e terapêuticos. Um deles, por exemplo, investigou os efeitos da regurgitação tricúspide na capacidade de exercício dos pacientes, utilizando testes de esforço específicos para avaliar o desempenho físico em relação a diferentes graus de gravidade da doença. Os resultados desse estudo sugerem que a regurgitação tricúspide pode estar diretamente associada a uma redução na capacidade de exercício, especialmente em casos de maior gravidade da condição. (32)

Outro estudo relevante é o que examinou os benefícios de intervenções terapêuticas específicas, como o FORMA repair system, na melhoria da função da válvula tricúspide e na capacidade de exercício dos pacientes afetados. Os resultados indicaram uma correlação positiva entre a redução da regurgitação tricúspide e a melhoria na capacidade física após o tratamento, evidenciando o papel crucial dessas intervenções no manejo dessa condição. (34)

Além disso, outro estudo abordou especificamente a utilização de testes de exercício, como a caminhada por 6 minutos, para avaliar a capacidade cardiopulmonar de pacientes com regurgitação mitral e/ou tricúspide. Os resultados destacaram a importância desses testes como uma ferramenta valiosa na avaliação funcional dos pacientes e na monitorização da progressão da doença ao longo do tempo. (4)

Outros estudos, como o, exploraram a associação entre sintomas de insuficiência cardíaca e atividades que aumentam a frequência cardíaca, como exercícios físicos. Esses estudos forneceram insights importantes sobre os mecanismos subjacentes à intolerância ao exercício em pacientes com regurgitação tricúspide, contribuindo para uma melhor compreensão dos desafios clínicos associados a essa condição. (35)

Existem pesquisas que se concentraram na avaliação da eficácia de diferentes modalidades terapêuticas, como intervenções cirúrgicas ou dispositivos médicos, na melhoria da capacidade de exercício em pacientes com regurgitação tricúspide. Por exemplo, o estudo investigou os efeitos do MitraClip, inicialmente destinado ao tratamento da regurgitação mitral, na regurgitação tricúspide e na capacidade de exercício dos pacientes. Os resultados sugeriram que, embora o MitraClip possa proporcionar algum alívio dos sintomas, a melhoria na capacidade de exercício pode ser limitada em alguns casos, destacando a complexidade no manejo dessa condição. (37)

Esses estudos, em conjunto, fornecem uma compreensão mais abrangente da relação entre regurgitação tricúspide e exercício físico, bem como das estratégias terapêuticas disponíveis para melhorar a capacidade física e a qualidade de vida dos pacientes afetados.

Em resumo, os estudos revisados fornecem uma variedade de abordagens e resultados sobre a relação entre regurgitação tricúspide e capacidade de exercício. Enquanto alguns demonstram melhorias significativas na capacidade física após

intervenções terapêuticas específicas, outros enfatizam a importância dos exercícios como parte integrante da avaliação clínica, destacando a necessidade de pesquisas mais aprofundadas nessa área para orientar estratégias terapêuticas eficazes.

Ademais, não foram encontrados artigos que associem de maneira direta ou indireta os benefícios da atividade física na qualidade de vida e no prognóstico dos pacientes com IT.

Com base no que foi exposto nos resultados, torna-se evidente a necessidade de desenvolver mais estudos em que a prática de exercícios físicos seja parte do suporte terapêutico para aqueles que possuem condições mínimas de realizar, com o objetivo de que os benefícios fisiológicos da atividade impactem positivamente na apresentação clínica, na qualidade de vida e na sobrevivência do paciente. (60)

Apesar de nenhum artigo ter sido baseado em um estudo específico que analisasse os benefícios dos exercícios físicos na condição de regurgitação tricúspide, ainda sim é razoável a hipótese de que atividade física melhoraria a oxigenação desses pacientes, além de promover um controle mais adequado da pressão arterial e da saúde do coração, mesmo que com alterações, pois é bem consolidado na literatura médica que o sedentarismo tem a capacidade de piorar a qualidade de vida, principalmente nos casos em que os pacientes já tenham alguma alteração de saúde presente. (61)

Com base em nossos achados, concordamos que seria interessante a ampliação do acesso a serviços de saúde especializados com programas de reabilitação para pacientes com doença valvar, incluindo a IT, para realizarem exercícios físicos monitorados por profissionais com o intuito de beneficiá-los com essas atividades. Assim seria possível estudar as manifestações fisiológicas a curto e longo prazo que os exercícios são capazes de promover e acompanhar os pacientes com outra ótica, de maneira multidisciplinar expandida, com uma conduta que inclua movimento e desafio, visando uma saúde melhorada pelo incentivo aos exercícios. (62) Dessa forma, a possibilidade de estudos surgirem com a temática dos exercícios será maior, incluindo condições como a abordada nesse artigo, pois a integração entre a medicina e a educação física será mais fortalecida, aumentando nossa disponibilidade de ferramentas terapêuticas e melhorando a condição de vida de pessoas em tratamento para alguma condição de saúde.

7. CONCLUSÃO

De acordo com o que foi apresentado, não foram encontrados artigos relacionando a prática de exercícios físicos com o quadro de IT no sentido de proporcionar uma melhora na qualidade e expectativa de vida desses pacientes.

Os principais artigos encontrados que relacionam a IT com atividade física tem o objetivo de estratificar o paciente quando tem o diagnóstico confirmado de IT ou avaliar a eficácia de alguma intervenção cirúrgica convencional ou de algum dispositivo transcaterter.

Apesar de a IT sem sintomas, sem disfunção ventricular e com pressão atrial direita < 20mmHg não ser uma condição potencial para qualquer restrição de atividades físicas, o impacto dos exercícios não foi explorado nessa doença em nenhum artigo sequer, não sendo possível investigar se há associação da prática da atividade física com melhora na qualidade e expectativa de vida em pacientes com diagnóstico confirmado.

É preciso expandir essa ideia da prática de exercícios físicos para outras condições de saúde, pois, em relação à maioria, não há recomendações de restrição. O ideal é que simplesmente se inicie essa nova perspectiva do cuidado com as doenças para que o maior número de comorbidades sejam exploradas, finalmente, com uma ótica mais expandida, utilizando atividade física como tratamento complementar.

8. REFERÊNCIAS

1. T. HAHN, Rebecca et al. Tricuspid regurgitation: recent advances in understanding pathophysiology, severity grading and outcome. ESC - European Society of Cardiology. European Heart Journal - Cardiovascular Imaging, USA, v. 23, p. 913–929, 14 fev. 2022.
2. MUNTANÉ-CAROL, G.; ALPERI, A.; FAROUX, L.; BÉDARD, E.; PHILIPPON, F.; RODÉS-CABAU, J. Transcatheter Tricuspid Valve Intervention: Coaptation Devices. Front Cardiovasc Med, v. 7, p. 139, 13 ago. 2020. DOI: 10.3389/fcvm.2020.00139. PMID: 32903754. PMCID: PMC7438895.
3. PARASURAMAN, S.; WALKER, S.; LOUDON, B. L.; et al. Assessment of pulmonary artery pressure by echocardiography - A comprehensive review. Int J Cardiol Heart Vasc, v. 12, p. 45-51, 4 jul. 2016. DOI: 10.1016/j.ijcha.2016.05.011. PMID: 28616542. PMCID: PMC5454185.
4. LI, K. X.; WRIGHT, M. D. Transcatheter Mitral Valve Repair Device for the Treatment of Tricuspid or Tricuspid and Mitral Regurgitation: A Review of Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2020 Jun 2. PMID: 33211450.

5. Stults-Kolehmainen, M. A.; Sinha, R. The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med*, v. 44, n. 1, p. 81-121, jan. 2014. DOI: 10.1007/s40279-013-0090-5. PMID: 24030837. PMCID: PMC3894304.
6. Dahou, A.; Levin, D.; Reisman, M.; Hahn, R. T. Anatomy and Physiology of the Tricuspid Valve. *JACC Cardiovasc Imaging*, v. 12, n. 3, p. 458-468, mar. 2019. DOI: 10.1016/j.jcmg.2018.07.032. PMID: 30846121.
7. Condello, F.; Gitto, M.; Stefanini, G. G. Etiology, epidemiology, pathophysiology and management of tricuspid regurgitation: an overview. *Rev Cardiovasc Med*, v. 22, n. 4, p. 1115-1142, 22 dez. 2021. DOI: 10.31083/j.rcm2204122. PMID: 34957757.
8. Mulla, S.; Asuka, E.; Bora, V.; Siddiqui, W. J. Tricuspid Regurgitation. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. 2024 Jan 8. PMID: 30252377.
9. Beckhoff, F.; Alushi, B.; Jung, C.; et al. Tricuspid Regurgitation - Medical Management and Evolving Interventional Concepts. *Front Cardiovasc Med*, v. 5, p. 49, 28 mai. 2018. DOI: 10.3389/fcvm.2018.00049. PMID: 29892601. PMCID: PMC5985450.
10. Zhan Y, Debs D, Khan MA, Nguyen DT, Graviss EA, Khalaf S, Little SH, Reardon MJ, Nagueh S, Quiñones MA, Kleiman N, Zoghbi WA, Shah DJ et al. Natural History of Functional Tricuspid Regurgitation Quantified by Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Sep 15;76(11):1291-1301. doi: 10.1016/j.jacc.2020.07.036. PMID: 32912443.
11. Rogers JH, Bolling SF. The tricuspid valve: current perspective and evolving management of tricuspid regurgitation. *Circulation*. 2009;119:2718-2725.
12. Dhuli, K., Naureen, Z., Medori, M. C., et al. (2022). Physical activity for health. *Jornal de Medicina Preventiva e Higiene*, 63(2 Suppl 3), E150-E159. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2756>. PMid: 36479484. PMCID: PMC9710390.
13. Holt NF. Perioperative Cardiac Risk Reduction. *Am Fam Physician*. 2012 Feb 1;85(3):239-46. PMID: 22335263.
14. Park, J. H., Moon, J. H., Kim, H. J., Kong, M. H., & Oh, Y. H. (2020). Sedentary Lifestyle: Overview of Updated Evidence of Potential Health Risks. *Korean Journal of Family Medicine*, 41(6), 365-373. <https://doi.org/10.4082/kjfm.20.0165>. PMid: 33242381. PMCID: PMC7700832.
15. Westcott, W. L. (2012). Resistance Training is Medicine: Effects of Strength Training on Health. *Current Sports Medicine Reports*, 11(4), 209-216. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825dabb8>.

16. Ruesegger, G. N., & Booth, F. W. (2018). Health Benefits of Exercise. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(7), a029694. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029694>. PMID: 28507196. PMCID: PMC6027933.
17. Guidelines of the Brazilian Society of Sports Medicine: Dietary changes, fluid replacement, food supplements and drugs: demonstration of ergogenic action and potential health risks. *Rev Bras Med Esporte [Internet]*. 2003Mar;9(2):57–68. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922003000200002>
18. Bennett, S., & Sato, S. (2023). Enhancing the metabolic benefits of exercise: Is timing the key? *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 14, 987208. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.987208>. PMID: 36875451. PMCID: PMC9974656.
19. Nystoriak, M. A., & Bhatnagar, A. (2018). Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 5, 135. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00135>. PMID: 30324108. PMCID: PMC6172294.
20. Lalchhuanawma, A., & Sanghi, D. (2020). The Effect of Strength Training of the Calf Muscle Pump on Cardiovascular Parameters. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 8(1), 26-30. https://doi.org/10.4103/amhs.amhs_32_20.
21. Tarasoutchi, Flávio; Katz, Marcelo; Accorsi, Tarso A. D.; Grinberg, Max. Valvopatias: atividades físicas e esportes / Valvopathy: physical activity and sports. *Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo, São Paulo*, v. 15, n. 2, p. 152-159, mar.-abr. 2005.
22. Rako, Z. A., Kremer, N., Yogeswaran, A., Richter, M. J., & Tello, K. (2023). Adaptive versus maladaptive right ventricular remodelling. *ESC Heart Failure*, 10(2), 762-775. doi: 10.1002/ehf2.14233. Epub 2022 Nov 23. PMID: 36419369; PMCID: PMC10053363.
23. Adler DS. Non-functional tricuspid valve disease. *Ann Cardiothorac Surg*. 2017 May;6(3):204-213. doi: 10.21037/acs.2017.04.04. PMID: 28706863; PMCID: PMC5494423.
24. Alperi, A., Almendárez, M., Álvarez, R., Moris, C., Leon, V., Silva, I., Hernández-Vaquero, D., Pascual, I., & Avanzas, P. (2022). Transcatheter tricuspid valve interventions: Current status and future perspectives. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 994502. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.994502>
25. Qureshi, M. Y., Sommer, R. J., & Cabalka, A. K. (2019). Tricuspid Valve Imaging and Intervention in Pediatric and Adult Patients With Congenital Heart Disease. *JACC Cardiovascular Imaging*, 12(4), 637-651. doi:

- 10.1016/j.jcmg.2018.10.036. PMID: 30947906.
26. Miller, M., Thourani, V. H., & Whisenant, B. (2018). The Cardioband transcatheter annular reduction system. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 7(6), 741-747. <https://doi.org/10.21037/acs.2018.10.10>
 27. Goldberg, Y. H., Ho, E., Chau, M., & Latib, A. (2021). Update on Transcatheter Tricuspid Valve Replacement Therapies. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, *8*, 619558. doi: 10.3389/fcvm.2021.619558. PMID: 33659278; PMCID: PMC7917079.
 28. Rostagno, C. (2019). Heart valve disease in the elderly. *World Journal of Cardiology*, 11(2), 71-83. doi: 10.4330/wjc.v11.i2.71. PMID: 30820277; PMCID: PMC6391621.
 29. Williams, A. M., Brescia, A. A., Watt, T. M. F., Romano, M. A., & Bolling, S. F. (2019). Transcatheter therapy for tricuspid regurgitation: The surgical perspective. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(6), 473-478. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.11.016>
 30. Gatti, G., Dell'Angela, L., Fiore, A., Avtaar Singh, S. S., Cou  til, J. P., Folliguet, T., Sinagra, G., Mazzaro, E., Nappi, F., et al. (2022). Basic pathophysiology and options of treatment for surgical management of functional tricuspid regurgitation: a systematic review. **Journal of Thoracic Disease**, *14*(11), 4521-4544. doi: 10.21037/jtd-22-661. PMID: 36524061; PMCID: PMC9745518.
 31. Russo, G., et al. (2022). Challenges and future perspectives of transcatheter tricuspid valve interventions: adopt old strategies or adapt to new opportunities? *European Journal of Heart Failure*, 24(3), 442-454. <https://doi.org/10.1002/ejhf.2398>
 32. Blusztein, D. I.; Hahn, R. T. New therapeutic approach for tricuspid regurgitation: Transcatheter tricuspid valve replacement or repair. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 10, p. 1080101, 2023. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1080101.
 33. Hahn, R. T., et al. (2023). Tricuspid Valve Academic Research Consortium Definitions for Tricuspid Regurgitation and Trial Endpoints. *European Heart Journal*, 44(43), 4508-4532. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad653>
 34. Rod  s-Cabau, J.; Hahn, R. T.; Latib, A.; Laule, M.; Lauten, A.; Maisano, F.; Schofer, J.; Campelo-Parada, F.; Puri, R.; Vahanian, A. Transcatheter Therapies for Treating Tricuspid Regurgitation. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 67, n. 15, p. 1829-1845, 2016. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.01.063.

35. Silini, A.; Avesani, M.; Houyel, L.; Thambo, J. B.; Iriart, X. The pivotal role of tricuspid regurgitation in the failing systemic right ventricle: The "chicken and egg story". *Archives of Cardiovascular Diseases*, v. 115, n. 8-9, p. 476-486, 2022. DOI: 10.1016/j.acvd.2022.05.004.
36. Kipourou, K., O'Driscoll, J. M., & Sharma, R. (2022). Valvular Heart Disease in Patients with Chronic Kidney Disease. *European Cardiology*, 17, e02. doi: 10.15420/ecr.2021.25. PMID: 35154392; PMCID: PMC8819604.
37. Shibata, T.; Takahashi, Y.; Fujii, H.; Morisaki, A.; Abe, Y. Surgical considerations for atrial functional regurgitation of the mitral and tricuspid valves based on the etiological mechanism. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 69, n. 7, p. 1041-1049, 2021. DOI: 10.1007/s11748-021-01629-x.
38. Bartko, P. E., Hülsmann, M., Hung, J., Pavo, N., Levine, R. A., Pibarot, P., Vahanian, A., Stone, G. W., Goliash, G., et al. (2020). Secondary valve regurgitation in patients with heart failure with preserved ejection fraction, heart failure with mid-range ejection fraction, and heart failure with reduced ejection fraction. *European Heart Journal**, *41*(29), 2799-2810. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa129. PMID: 32350503; PMCID: PMC8453270.
39. Antunes, M. J., et al. (2017). Management of tricuspid valve regurgitation: Position statement of the European Society of Cardiology Working Groups of Cardiovascular Surgery and Valvular Heart Disease. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 52(6), 1022-1030.
<https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx279>
40. Molnár, A. Á., Sánta, A., & Merkely, B. (2023). Echocardiography Imaging of the Right Ventricle: Focus on Three-Dimensional Echocardiography. *Diagnosics (Basel)**, *13*(15), 2470. doi: 10.3390/diagnostics13152470. PMID: 37568832; PMCID: PMC10416971.
41. Wright LM, Dwyer N, Celermajer D, Kritharides L, Marwick TH. Follow-Up of Pulmonary Hypertension With Echocardiography. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2016 Jun;9(6):733-46. doi: 10.1016/j.jcmg.2016.02.022. PMID: 27282440.
42. Ghobrial, J., & Aboulhosn, J. (2016). Impact of Right-Sided-Catheter-Based Valve Implantation on Decision-Making in Congenital Heart Disease. *Current Cardiology Reports**, *18*(4), 33. doi: 10.1007/s11886-016-0712-2. PMID: 26915011; PMCID: PMC4767845.
43. Kir, D., & Munagala, M. (2022). Restructuring the Heart From Failure to Success: Role of Structural Interventions in the Realm of Heart Failure. *Frontiers in Cardiovascular Medicine**, *9*, 839483. doi: 10.3389/fcvm.2022.839483. PMID: 35528834; PMCID: PMC9069206.

44. Alkhouli, M., Eleid, M. F., Nishimura, R. A., & Rihal, C. S. (2021). The Role of Invasive Hemodynamics in Guiding Contemporary Transcatheter Valvular Interventions. **JACC Cardiovascular Interventions**, *14*(23), 2531-2544. doi: 10.1016/j.jcin.2021.08.072. PMID: 34887047.
45. Khan, F., Okuno, T., Malebranche, D., Lanz, J., Praz, F., Stortecky, S., Windecker, S., & Pilgrim, T. (2020). Transcatheter Aortic Valve Replacement in Patients With Multivalvular Heart Disease. **JACC Cardiovascular Interventions**, *13*(13), 1503-1514. doi: 10.1016/j.jcin.2020.03.052. PMID: 32646692.
46. Stassen, J., Galloo, X., van der Bijl, P., & Bax, J. J. (2022). Focus on Diagnosis and Prognosis to Guide Timing of Intervention in Valvular Heart Disease. **Current Cardiology Reports**, *24*(10), 1407-1416. doi: 10.1007/s11886-022-01754-w. Epub 2022 Aug 4. PMID: 35925514; PMCID: PMC9556368.
47. Shah, S.; Gupta, T.; Ahmad, R. Managing Heart Failure in Transposition of the Great Arteries. *Ochsner Journal*, v. 15, n. 3, p. 290-296, 2015.
48. Curio, J.; Beneduce, A.; Giannini, F. Transcatheter mitral and tricuspid interventions-the bigger picture: valvular disease as part of heart failure. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 10, p. 1091309, 2023. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1091309.
49. Nijenhuis, V. J., Sanchis, L., van der Heyden, J. A. S., Klein, P., Rensing, B. J. W. M., Latib, A., Maisano, F., Ten Berg, J. M., Agostoni, P., & Swaans, M. J. (2017). The last frontier: transcatheter devices for percutaneous or minimally invasive treatment of chronic heart failure. **Netherlands Heart Journal**, *25*(10), 536-544. doi: 10.1007/s12471-017-1018-8. PMID: 28741245; PMCID: PMC5612866.
50. Ruiz, C. E., Kliger, C., Perk, G., Maisano, F., Cabalka, A. K., Landzberg, M., Rihal, C., & Kronzon, I. (2015). Transcatheter Therapies for the Treatment of Valvular and Paravalvular Regurgitation in Acquired and Congenital Valvular Heart Disease. **Journal of the American College of Cardiology**, *66*(2), 169-183. doi: 10.1016/j.jacc.2015.05.034. Erratum in: **Journal of the American College of Cardiology**. 2015 Sep 8;66(10):1207. PMID: 26160633.
51. Farhan, M., Prajjwal, P., Sai, V. P., Aubourg, O., Ushasree, T., Flores Sanga, H. S., Fadhilla, A. D. D., Marsool, M. D. M., Nahar, N., & Ghosh, S. (2023). Neurological, Extracardiac, and Cardiac Manifestations of Ebstein's Anomaly Along With its Genetics, Diagnostic Techniques, Treatment Updates, and the Future Ahead. **Cureus**, *15*(2), e35115. doi: 10.7759/cureus.35115. PMID: 36945291; PMCID: PMC10024951.
52. Mustafa, E. R.; Tudoraşcu, D. R.; Giucă, A.; Toader, D. M.; Foarfă, M. C.; Puiu, I.; Istrate-Ofiţeru, A. M. A rare cause of ischemic stroke: cardiac

- myxoma. Case report and review of literature. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, v. 59, n. 3, p. 903-909, 2018. PMID: 30534832.
53. Jiang, R., Gong, S. G., Pudasaini, B., Zhao, Q. H., Wang, L., He, J., & Liu, J. M. (2016). Diffuse Pulmonary Arteriovenous Fistulas With Pulmonary Arterial Hypertension: Case Report and Review. **Medicine (Baltimore)**, *95*(14), e3177. doi: 10.1097/MD.0000000000003177. PMID: 27057843; PMCID: PMC4998759.
54. Parvathy, U. T.; Rajan, R.; Faybushevich, A. G. Reversal of abnormal cardiac parameters following mitral valve replacement for severe mitral stenosis in relation to pulmonary artery pressure: A retrospective study of noninvasive parameters - Early and late pattern. *Interventional Medicine & Applied Science*, v. 8, n. 2, p. 49-59, 2016. DOI: 10.1556/1646.8.2016.2.1.
55. Xie, T., Masroor, M., Chen, X., Liu, F., Zhang, J., Yang, D., Liu, C., & Xiang, M. (2023). Rheumatism as a cause of cardiac hemangioma: a rare case report and review of literature with special focus on etiology. **BMC Cardiovascular Disorders**, *23*(1), 203. doi: 10.1186/s12872-023-03241-8. PMID: 37085767; PMCID: PMC10122334.
56. Santaló-Corcoy, M., Asmarats, L., Li, C. H., & Arzamendi, D. (2020). Catheter-based treatment of tricuspid regurgitation: state of the art. *Annals of Translational Medicine*, 8(15), 964. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.03.219>
57. Wunderlich, N. C., Landendinger, M., Arnold, M., Achenbach, S., Swaans, M. J., Siegel, R. J., & Ho, S. Y. (2021). State-of-the-Art Review: Anatomical and Imaging Considerations During Transcatheter Tricuspid Valve Repair Using an Annuloplasty Approach. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, 619605. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.619605>
58. Pesto, S.; Begic, Z.; Prevljak, S.; Pecar, E.; Kukavica, N.; Begic, E. Pulmonary Hypertension - New Trends of Diagnostic and Therapy. *Medical Archives*, v. 70, n. 4, p. 303-307, 2016. DOI: 10.5455/medarh.2016.70.303-307.
59. Gladue, H.; Altorok, N.; Townsend, W.; McLaughlin, V.; Khanna, D.; et al. Screening and diagnostic modalities for connective tissue disease-associated pulmonary arterial hypertension: a systematic review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, v. 43, n. 4, p. 536-541, 2014. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2013.08.002.
60. Sprys-Tellner, T., Levine, D., & Kagzi, A. (2023). The Application of Exercise Prescription Education in Medical Training. *Journal of Medical Education and Curriculum Development*, 10, 23821205231217893. <https://doi.org/10.1177/23821205231217893>

61. Stingl-Zúñiga, I., Farías-Valenzuela, C., Ferrero-Hernández, P., et al. (2023). All-cause mortality attributable to sitting time and physical inactivity in Chilean adults. *BMC Public Health*, 23, 1507. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16467-0>
62. Brar, R., Katz, A., Ferguson, T., et al. (2021). Association of Membership at a Medical Fitness Facility With Adverse Health Outcomes. *American Journal of Preventive Medicine*, 61(5), e215-e224. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2021.05.011>