

Tese de Doutorado

ESTUDOS EM CIRURGIA CARDÍACA: ASSOCIAÇÃO ENTRE PRESSÃO  
ARTERIAL AFERIDA NO PRÉ-OPERATÓRIO E COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS E  
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ABORDAGENS TERAPÊUTICAS SOBRE A QUALIDADE  
DE VIDA DE PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA ESTÁVEL

Lucas Molinari Veloso da Silveira

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE:**  
**CARDIOLOGIA E CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES**

ESTUDOS EM CIRURGIA CARDÍACA: ASSOCIAÇÃO ENTRE PRESSÃO  
ARTERIAL AFERIDA NO PRÉ-OPERATÓRIO E COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS E  
AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ABORDAGENS TERAPÊUTICAS SOBRE A QUALIDADE  
DE VIDA DE PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA ESTÁVEL

Autor: Lucas Molinari Veloso da Silveira

Orientador: Prof. Dr. Flávio Danni Fuchs

*Tese de doutorado submetida como  
requisito para obtenção do grau de Doutor  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências  
Cardiovasculares, da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul.*

Banca examinadora:  
Prof. Dr. Luís Eduardo Paim Rohde  
Prof. Dr. Mário Wiehe  
Prof. Dr. Omar Asdrúbal Vilca Mejía

Porto Alegre  
2022



CIP - Catalogação na Publicação

da Silveira, Lucas Molinari Veloso

ESTUDOS EM CIRURGIA CARDÍACA: ASSOCIAÇÃO ENTRE PRESSÃO ARTERIAL AFERIDA NO PRÉ-OPERATÓRIO E COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS E AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE ABORDAGENS TERAPÊUTICAS SOBRE A QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA ESTÁVEL / Lucas Molinari Veloso da Silveira. -- 2022.

78 f.

Orientador: Flávio Danni Fuchs.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Cardiopatias. 2. Complicações Pós-Operatórias. 3. Pressão Arterial . 4. Qualidade de Vida. 5. Procedimentos Cirúrgicos Cardiovasculares. I. Fuchs, Flávio Danni, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



*Para minha família - Rosani e Gabriel - meus alicerces na vida*

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe - Rosani - e meu irmão - Gabriel, que ao longo da minha vida me nortearam para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. Com certeza ambos estão muito orgulhosos da pessoa que me tornei, e posso creditar a vocês uma pequena parte deste título. Não teria chegado até aqui se não fossem todos os ensinamentos que me passaram ao longo da vida.

Aos meus orientadores, mestres, professores - Flávio e Sandra Fuchs. Faltam classificações para descrevê-los. Peças importantes em minha formação acadêmica desde o longínquo segundo ano de faculdade, quando iniciei minha bolsa de iniciação científica e os atendimentos no ambulatório de hipertensão. Sem vocês meu interesse pela ciência e pela parte acadêmica da medicina certamente não seria o mesmo, e por conseguinte eu não me consideraria um médico, e futuro cirurgião, tão completo. Só tenho a agradecer a ambos por todas as oportunidades que me foram dadas ao longo de minha formação. Agradeço, ainda, por toda contribuição, dicas, ensinamentos e - principalmente - paciência e compreensão com relação a meus outros compromissos ao longo da elaboração desta tese.

Ao Orlando Wender, professor e chefe do Departamento de Cirurgia Cardiovascular por prontamente ter concordado com a realização do trabalhos nos pacientes em que este era o médico do caso. Espero que um dia, após o término de minha formação, ainda possamos trabalhar juntos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, por todos os ensinamentos transmitidos durante a realização das disciplinas do Doutorado.

Aos amigos e colegas de faculdade, que estiveram presentes ao longo de parte considerável da realização deste trabalho e nunca deixaram de apoiar e incentivar, mas que também souberam os momentos de distrair minha mente das obrigações acadêmicas.

Aos colaboradores e colegas, Leonardo Bottino e Gabriela Brum pela dedicação e colaboração do trabalho pesado.

Ao apoio logístico do grupo PREVER, especialmente Guilherme Prates Sesin e Caroline Nespolo de David.

Ao GPPG pelo suporte à pesquisa.

E por fim, mas não menos importante. Gostaria de agradecer a todos os pacientes que participaram destes estudos. Sem vocês nada disso seria possível.



*" I have not failed. I've just found 10.000 ways that won`t work."  
Thomas A. Edison*

## SUMÁRIO

1. Resumo .....	12
2. Abstract .....	13
3. Cirurgia cardiovascular na atualidade.....	14
4. Pressão arterial e cirurgia cardiovascular.....	17
4.a Justificativa .....	19
4.b Hipótese Conceitual.....	19
4.c Objetivos.....	20
5. Modalidades terapêuticas na cardiologia e qualidade de vida.....	21
5.a Justificativa .....	23
5.b Hipótese Conceitual.....	24
5.c Objetivos.....	24
6. Bibliografia.....	25
7. Artigos .....	32
<i>Association between preoperative blood pressure and outcomes in cardiac surgery:     results of a prospectively planned cohort study.....</i>	<i>33</i>
<i>Quality of Life in Patients with Stable Coronary Artery Disease Submitted to     Percutaneous, Surgical and Medical Therapies: A Cohort Study .....</i>	<i>55</i>
8. Conclusões .....	62
9. Apêndices.....	64
9.a Apêndice A .....	65
9.b Apêndice B .....	68

## LISTA DE ABREVIATURAS

IAM = infarto agudo do miocárdio

AVE = acidente vascular encefálico

CEC = circulação extracorpórea

CRM = cirurgia de revascularização do miocárdio

DAC = doença arterial coronariana

EuroSCORE II European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II

FA = fibrilação atrial

OR = odds ratio

PA = pressão arterial

PAD = pressão arterial diastólica

PAS = pressão arterial sistólica

PP = pressão de pulso

STS = Society of Thoracic Surgeons

## 1. RESUMO

As cirurgias cardiovasculares persistem como um dos principais tratamentos nas patologias cardíacas. Apesar do surgimento de técnicas menos invasivas, o número de cirurgias realizadas persiste crescendo na última década. O desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas e o aprimoramento das existentes são os focos primários de pesquisa na área. Diversas áreas conexas, entretanto, são importantes para refinamento dos procedimentos, desde sua primazia para terapêutica de cardiopatias específicas, passando pela predição de riscos pré-operatórios, cuidados pré, trans e pós-operatórios e seguimento pós-operatório.

Essa tese aborda, em dois estudos de coorte prospectivamente planejados, o papel prognóstico da pressão arterial aferida no pré-operatório imediato para complicações pós-operatórias e a efetividade comparativa das abordagens clínica, cirúrgica e percutânea sobre qualidade de vida em pacientes com doença arterial coronariana estável.

Palavras-chave: Cardiopatias; Complicações Pós-Operatórias; Pressão Arterial; Qualidade de Vida; Procedimentos Cirúrgicos Cardiovasculares

## 2. ABSTRACT

Cardiovascular surgeries remain as one of the main forms of treatment for cardiac pathologies. Despite the emergence of less invasive techniques, the number of surgeries performed continued to grow in the last decade. The development of new surgical techniques and the improvement of existing ones are the primary focus of research in the area. Several related areas, however, are important for refining the procedures, from their primacy for the therapy of specific heart diseases, passing through the prediction of preoperative risks, pre, trans and postoperative care and postoperative follow-up.

This thesis addresses, in two prospectively planned cohort studies, the prognostic role of blood pressure - measured in the immediate preoperative period - for postoperative complications of cardiac surgery; and the comparative effectiveness of clinical, surgical and percutaneous approaches on quality of life in patients with stable coronary artery disease.

Keywords: Heart Diseases; Postoperative Complications; Arterial Pressure; Quality of Life; Cardiovascular Surgical Procedures

### 3. CIRURGIA CARDIOVASCULAR NA ATUALIDADE

As cirurgias cardiovasculares são tratamento utilizado no reparo de danos ao tecido cardíaco, nas artérias ligadas ao coração, ou até na substituição deste órgão. Estes procedimentos estão entre as principais cirurgias de grande porte realizadas no mundo, com cerca de 800.000 cirurgias anuais no mundo.(1) Muitos estimaram que com o surgimento de técnicas menos invasivas por meio de procedimentos percutâneos a cirurgia perderia espaço. Contudo, conforme D'Agostino et al., no período entre 2006 e 2014 houve um crescimento de 7% no número de cirurgias realizadas.(2)

Dados norte-americanos demonstram que o procedimento mais realizado são as cirurgias de revascularização do miocárdio (CRM), responsável por aproximadamente 70% dos procedimentos. Em seguida surgem as cirurgias de troca valva aórtica, com 13%.(2) Dados do primeiro registro brasileiro demonstram números semelhantes aos disponíveis na literatura internacional.(3)

Os procedimentos cirúrgicos cardiovasculares apresentam taxas moderadas a elevadas de mortalidade e complicações pós-operatórias. Nalysnyk et al. realizaram meta-análise incluindo 205.717 pacientes, identificando como principais eventos adversos relatados no pós-operatório de CRM: infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular encefálico (AVE), morte, hemorragia gastrointestinal e insuficiência renal - em ordem decrescente.(1)

A mortalidade após cirurgias cardiovasculares decorre principalmente complicações pós-operatórias, sendo raro o óbito no trans-operatório. A incidência é variável e dependente da expertise das equipes de cuidados e tipo de procedimento. Roques et al. encontraram taxa de mortalidade de 4,8% considerando todos os tipos de procedimento. Porém, ao estratificar conforme o tipo de cirurgia realizada, encontraram [cuida se tem outros, quando é et al] valores distintos para as CRM, Trocas de Valva Aórtica e Trocas de Valva Mitral: 3.4%, 6% e 7%, respectivamente.(4) Litwinowicz et al. encontraram a mesma

taxa de mortalidade geral pós cirurgias cardiovasculares (4,8%), caracterizando também taxas de mortalidade cinco vezes maiores (23.9%) para aqueles pacientes readmitidos em Unidades de Terapia Intensiva.(5) No Brasil, as taxas mortalidade por qualquer causa em 30 dias são de 6,4%.(3)

Caracteriza-se, assim, que a cirurgia cardiovascular é um procedimento com risco de complicações moderado a elevado, sendo, portanto, necessário avaliar o risco de complicações e mortalidade previamente ao procedimento com eficiência, visando determinar a melhor opção terapêutica para os pacientes. A medicina de precisão é uma abordagem emergente para o tratamento de doenças, que leva em conta a aplicação de arsenal técnico e a variabilidade dos pacientes para individualizar opções terapêuticas.(6) Portanto, a seleção do melhor procedimento para um perfil específico de paciente depende do emprego de métodos objetivos e estimativas de risco de mortalidade, o que levou a criação de escores de predição de risco. Os dois escores mais utilizados atualmente são o European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE II) e o Society of Thoracic Surgeons (STS) risk score calculation.

O primeiro modelo do EuroSCORE foi desenvolvido a partir de dados de 13.302 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca sob circulação extracorpórea, em 1995, provenientes de 128 centros de oito países europeus, com objetivo de estratificar o risco de mortalidade intra-hospitalar.(7) Contudo, o EuroSCORE subestimou o risco de mortalidade em pacientes com alto risco cirúrgico e superestimou a mortalidade em pacientes com baixo risco cirúrgico.(8-9) Esse modelo foi aprimorado em 2011, criando-se um novo escore, o EuroSCORE II, desenvolvido com base em dados de 22.381 pacientes, provenientes de 43 países, operados entre maio e julho de 2010.(8)

O escore STS foi desenvolvido por Edwards e colegas, sendo originalmente publicado em 1994, a partir de uma coorte de quase 90 mil pacientes submetidos à CRM isolada entre 1980 e 1990, nos Estados Unidos.(10) O escore STS utilizado atualmente, foi desenvolvido e validado com base em dados de 774.881 pacientes operados entre 2002 a 2006 nos Estados Unidos da América e incluiu os procedimentos de CRM, troca valvar ou

ambos.(11-12) O escore fornece estimativas de risco de mortalidade, bem como várias complicações não fatais, como AVC, insuficiência renal e ventilação mecânica prolongada. Apesar de incluir uma gama de fatores de risco, em maior número do que no EuroSCORE II, apresenta limitação quanto aos procedimentos passíveis de avaliação, não incluindo, por exemplo, cirurgia de aorta.

A avaliação de risco contemplada pelos escores comentados pode eventualmente ser refinada por parâmetros insuficientemente avaliados no pré-operatório. Nessa tese apresentamos estudo que avalia meticulosamente a associação da pressão arterial aferida no pré-operatório imediato com complicações pós-operatórias.

Cirurgia cardíaca foi por muitos anos o único método com potencial curativo para inúmeras condições clínicas em Cardiologia, como doenças valvares, congênitas ou adquiridas, e a cardiopatia isquêmica. Nas últimas décadas passou a ser acompanhada por métodos percutâneos de tratamento daquelas doenças e pelo aprimoramento do tratamento clínico. A opção por métodos terapêuticos passou então a ser subsidiada por estudos comparativos, enfocando principalmente a mudança de curvas de sobrevida e a melhora sintomática e funcional de pacientes. O efeito de opções cirúrgicas, percutâneas e clínicas sobre qualidade de vida de pacientes consistiu em outro objetivo de avaliação da efetividade comparativa entre estas opções terapêuticas. Nesta tese avaliamos a efetividade de tratamentos clínico, cirúrgico e percutâneo em pacientes com doença arterial coronariana estável.



#### 4. PRESSÃO ARTERIAL E CIRURGIA CARDIOVASCULAR

Hipertensão arterial é hoje reconhecida como fator causal dominante das doenças cardiovasculares, não se restringindo somente ao risco para cardiopatia isquêmica e doenças cerebrovasculares, mas também cardiopatias valvares, insuficiência cardíaca com e sem fração de ejeção preservada, fibrilação atrial, entre outros.(13) Em uma coorte de 19.030 pacientes europeus, 25% dos pacientes apresentavam pressão arterial sistólica (PAS) superior a 140 mmHg, 10% apresentavam pressão arterial diastólica (PAD) superior a 90 mmHg e 44% dos pacientes relatou história de hipertensão.(4)

O diagnóstico de hipertensão associa-se a complicações pós-operatórias de cirurgias cardíacas. Aronson et al. demonstraram a existência de risco 2,4 vezes maior de morte em 30 dias em pacientes que apresentavam PAS pré-operatória superior a 160 mmHg ou PAD superior a 105 mmHg.(14) Bucerius et al. encontraram Odds Ratio (OR) de 1,27 (IC95%: 1,05-1,53) para AVE no pós-operatório entre aqueles indivíduos que tinham diagnóstico de hipertensão.(15) Além dessas complicações, foi demonstrada a associação entre o diagnóstico pré-existente de hipertensão e a ocorrência de IAM, disfunção renal,(16) fibrilação atrial (FA)(17) e mediastinite (18) no pós-operatório. Contudo, em todos estes estudos a influência da pressão arterial foi avaliada por meio de pontos de corte, sem considerar a possibilidade de haver uma associação linear, iniciando em valores pressóricos bem inferiores aos utilizados nos pontos de corte, no risco apresentado por estes pacientes.

Alguns estudos investigaram a associação de valores pressóricos, por meio da pressão de pulso, e a incidência de complicações pós-operatórias e encontraram resultados relevantes. Fontes et al. avaliaram o risco de desfechos adversos de acordo com níveis pressóricos em 5.436 pacientes que haviam sido submetidos a CRM. Neste estudo averiguou-se que, para cada 10 mmHg a mais na pressão de pulso (PP) - a partir de um ponto de corte de 40 mmHg -, os participantes apresentavam chance 1,12 vezes maior de apresentarem algum evento neurológico ou evoluírem para óbito em decorrência de

complicações neurológicas. Além disso, para cada aumento de 10 mmHg, encontrou-se uma chance 1,13 vezes maior de mortalidade intra-hospitalar.(16) Contudo, a amostra desse estudo apresentou uma média pressórica muito próxima da considerada normal, não refletindo a realidade.(19) Neste trabalho 51,6% dos pacientes com diagnóstico de hipertensão apresentavam níveis pressóricos superiores a 140/90 mmHg.(19)

Apesar das evidências acima demonstrarem a existência de um risco aumentado de complicações pós-operatórias entre aqueles pacientes que apresentam uma pressão de pulso elevada, esse modelo de aferição de risco cardiovascular em relação a pressão arterial não é o melhor preditor de risco. Sesso et al. demonstraram em estudo que seguiu 11.150 indivíduos, por 10,8 anos em média, que a pressão arterial sistólica (PAS) é melhor marcador de risco que a pressão de pulso, especialmente naqueles pacientes com menos de 60 anos.(20) Pastor-Barriuso et al. acompanharam 7.830 indivíduos por cerca de 15 anos, em média, demonstrando que PAS apresenta relação linear com mortalidade de causa cardiovascular e mortalidade por qualquer outra causa, tanto em jovens, quanto em idosos. A PP elevada pode representar risco aumentado, diminuído ou sem alteração de acordo com a idade e os níveis da pressão arterial sistólica e diastólica.(21) Sendo assim, o uso da PP como preditor prognóstico e terapêutico é bastante limitado, tendo em vista a complexidade de sua associação com mortalidade. Portanto, é necessário avaliar a pressão arterial sistólica como preditor de complicações em pacientes submetidos à cirurgia cardiovascular.

Estudos recentes mostraram que mesmo pacientes com pré-hipertensão (120-139 ou 80-89 mmHg) apresentam riscos cardiovasculares mais elevados do que aqueles pacientes com pressão arterial normal ou ótima (<120/80 mmHg).(22) Tendo em vista que os poucos estudos que avaliaram a associação da pressão arterial com complicações pós-operatórias de cirurgias cardiovasculares o fizeram considerando hipertensão (sim/não), não existem evidências sobre o risco que pacientes com níveis pressóricos de pré-hipertensão possam apresentar ao serem submetidos a procedimentos cirúrgicos cardiovasculares.

Ainda que amplamente testados e com número considerável de variáveis, os escores de risco consagrados na literatura não tiveram a variável pressão arterial incluída em suas fórmulas após estudos de derivação. Dessa forma, não é possível estimar o efeito da pressão arterial sobre o risco de mortalidade e complicações pós-operatórias tanto no contexto da hipertensão crônica, quanto no contexto de valores pressóricos no pré-operatório imediato.

Considerando o exposto, percebe-se que existe uma lacuna no conhecimento com relação a real influência da hipertensão arterial sistêmica crônica, e o grau de adequação de seu controle, sobre os desfechos pós-operatórios nas cirurgias cardiovasculares. A história de longa data de hipertensão, especialmente em valores mais elevados, é determinante de menor saúde vascular e, portanto, de maior risco cirúrgico. Independentemente desse risco, a PA aferida anteriormente ao ato operatório pode identificar de maneira fidedigna o grau de controle pressórico apresentado pelos pacientes em seus domicílios. Por outro lado, valores muito baixos de PA no dia anterior à cirurgia pode identificar pacientes com maior risco cirúrgico, decorrente de condições clínicas, como insuficiência cardíaca, ou de fragilidade geral. As possibilidades da PA aferida no pré-operatório imediato se associarem com aumento ou diminuição de risco de ocorrência de eventos indesejáveis pós-operatórios fundamentam a realização do presente estudo.

#### a) JUSTIFICATIVA

Valores pressóricos cronicamente elevados são determinantes de doenças e da gravidade de doenças tratadas com cirurgia cardiovascular. Desconhece-se, no entanto, se valores pressóricos aferidos imediatamente antes do dia da cirurgia são modificadores do risco basal, potencializando-o quer pelo risco de valores elevados ou por valores pressóricos muito baixos.

#### b) HIPÓTESE CONCEITUAL

Valores pressóricos pré-operatórios de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca associam-se com a incidência de desfechos pós-operatórios, independentemente da história de hipertensão e outros riscos peri-operatórios.

### c) OBJETIVOS DO ARTIGO 1

#### Objetivo Primário

Avaliar a associação entre valores pressóricos dos pacientes no pré-operatório de cirurgia cardíaca, e a incidência de desfechos adversos maiores - morte, IAM, AVE, diálise e re-hospitalização em até 30 dias após a realização de cirurgias cardíacas.

#### Objetivos Secundários

- Avaliar a associação com os desfechos de maneira individualizada;
- Comparar o desempenho de métodos de aferição de pressão arterial

## 5. MODALIDADES TERAPÊUTICAS NA CARDIOLOGIA E QUALIDADE DE VIDA

A cardiologia é uma das especialidades médicas mais contempladas com estudos, com destaque para o número de ensaios clínicos randomizados. A doença arterial coronariana (DAC) crônica destaca-se nesse contexto, em vista sua alta prevalência associada a uma morbimortalidade significativa.

A escolha de modalidade terapêutica, clínica, cirúrgica ou por terapia endovascular (percutânea), está bem estabelecida em apresentações clínicas de DAC, como nas síndromes coronarianas agudas, mas persiste a dúvida de qual a melhor opção terapêutica para o tratamento da DAC crônica. Ensaios clínicos randomizados (23-24) e meta-análises (25-26) demonstram não existir superioridade de tratamentos intervencionistas sobre tratamento clínico quanto a incidência de eventos cardiovasculares maiores. Dois ensaios clínicos recentes enfocaram expandir o conhecimento na área. Os estudos ISCHEMIA (27) e ISCHEMIA-CKD (28) demonstraram que não houve superioridade de terapêuticas invasiva de tratamento (CRM ou angioplastia com implante de stent sobre o tratamento clínico na prevenção de eventos cardiovasculares maiores em pacientes com DAC crônica e isquemia miocárdica moderada a severa em um seguimento de aproximadamente 3 anos.

Desfechos clínicos complementares aos avaliados primordialmente nos ensaios clínicos são reconhecidos como relevantes, particularmente pelos pacientes, como qualidade de vida.(29)

Qualidade de Vida é um conceito multidimensional, subjetivo, e que engloba saúde física, social e emocional.(30) A avaliação da qualidade de vida como desfecho dos tratamentos da DAC crônica vem ganhando importância, tendo em vista esta se tratar de doença que impacta de maneira importante a capacidade funcional dos pacientes, e consequentemente sua qualidade de vida.(31-32)

O ensaio clínico COURAGE (23) foi um dos primeiros estudos realizados em pacientes com DAC estável que avaliou a influência das modalidades terapêuticas sob a

qualidade de vida dos pacientes. Houve benefício de abordagens intervencionistas inicialmente, mas o benefício não se manteve no seguimento de 12 meses.(23)

Mais recentemente, sub-análise do ECR ISCHEMIA avaliou possíveis benefícios do tratamento invasivo de maneira geral (CRM ou Angioplastia com implante de stent) sobre a qualidade de vida dos pacientes randomizados. Os resultados do ECR demonstraram benefício nos aspectos relativos à qualidade de vida - avaliada pelo questionário European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D) - para ambos os braços de tratamento, e com melhora similar dos grupos após 36 meses de seguimento (33)

A comparação entre tratamentos invasivos (CRM e Angioplastia com implante de stent) demonstra vantagem da abordagem cirúrgica.(34-35)

Estudos observacionais, em que os participantes não passam por uma rigorosa triagem de pré-requisitos para serem incluídos na avaliação, trazem contribuições importantes sobre o tema, por avaliarem o impacto das terapêuticas sobre a qualidade de vidas dos pacientes no mundo real.(36-39) Benzer et al. avaliaram o impacto das três modalidades terapêuticas da DAC na qualidade de vida de 158 pacientes. O estudo, com seguimento de 12 meses, demonstrou ganho em qualidade de vida nos três grupos, mas com superioridade naqueles pacientes submetidos a CRM, com um ganho de 0.9 pontos no MacNew Heart Disease HRQL Questionnaire. No entanto, além das perdas de seguimento, não houve adequado ajuste para possíveis variáveis confundidoras.(36) Lukkarinen et al. conduziram outra avaliação nas três modalidades de tratamento quanto a melhora da qualidade de vida. Em seguimento de 8 anos, o estudo, que incluiu 280 participantes, demonstrou melhora na qualidade de vida nos grupos de pacientes submetidos aos tratamentos intervencionistas, mas não nos submetidos a tratamento clínico. Neste estudo, contudo não foi realizada análise comparativa entre os grupos e, a exemplo do trabalho de Benzer et. al, ocorreu uma alta taxa de perda de seguimento dos pacientes.(37) Skodova et al.(38), em estudo com 108 participantes, e Hofer et al., que avaliaram 432 pacientes 3 meses após tratamento,(39) obtiveram resultados muito semelhantes aos estudos

anteriormente comentados, com melhora da qualidade de vida nos 3 grupos, mas sem apresentar comparação entre os grupos.

Takousi et al.(40) reuniram em meta-análise a evidência produzidas por estudos observacionais sobre a melhora da qualidade de vida em pacientes tratados por diferentes abordagens em pacientes com DAC. Foram incluídos 34 estudos, sendo 6 que realizavam comparação entre angioplastica com stent e CRM, e os demais reportavam dados individualizados de cada uma das terapias. Todavia, este trabalho não foi precedido por uma revisão sistemática adequada, e comparou achados de diferentes grupos de estudos sem seguir os métodos recomendados para uma meta-análise em rede.

A interpretação conjunta dos estudos comentados demonstra que a avaliação do impacto do das diferentes formas de tratamento da DAC estável na qualidade de vida dos pacientes é insuficiente. No segundo estudo dessa tese, se explora a efetividade comparativa de longo prazo dos tratamentos clínico, cirúrgico e percutâneo sobre a qualidade de vida de pacientes com DAC estável.

#### a) JUSTIFICATIVA

A doença arterial coronariana é uma das patologias mais frequentes na prática médica moderna. Diversas modalidades terapêuticas (farmacológica, percutânea e cirúrgica) já se demonstraram eficazes na melhora dos sintomas e prevenção de eventos agudos. Todavia, persiste-se sem a identificação da terapêutica ideal.

Atualmente, tem se dado importância, cada vez maior, aos efeitos que as terapêuticas geram sobre a qualidade de vida de pacientes. Em consoante com esta tendência, tem crescido o número de estudos em cardiopatia isquêmica que incluem entre seus desfechos secundários escores de qualidade de vida dos participantes.

Até o momento, existem poucos estudos que buscaram avaliar o impacto das três modalidades terapêuticas em pacientes avaliados fora de ensaios clínicos randomizados, e os poucos estudos que o fizeram apresentam graves falhas metodológicas.

## b) HIPÓTESE CONCEITUAL

Pacientes submetidos a modalidades terapêuticas intervencionistas apresentam melhor nível de qualidade de vida em longo prazo, quando comparados a pacientes submetidos a tratamento conservador.

## c) OBJETIVOS DO ARTIGO 2

### Objetivo Primário

Avaliar a efetividade dos tratamentos clínico, cirúrgico e percutâneo sobre a qualidade de vida a longo prazo de pacientes DAC estável.



## 6. BIBLIOGRAFIA:

1- Nalysnyk L, Fahrbach K, Reynolds MW, Zhao SZ, Ross S. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials: a systematic review and analysis. *Heart*. 2003 Jul;89(7):767-72.

2- D'Agostino RS, Jacobs JP, Badhwar V, Paone G, Rankin JS, Han JM, McDonald D, Edwards FH, Shahian DM. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2017 Update on Outcomes and Quality. *Ann Thorac Surg*. 2017 Jan;103(1):18-24.

3- Gomes WJ, Moreira RS, Zilli AC, Bettiati LC Jr, Figueira FAMDS, D' Azevedo SSP, Soares MJF, Fernandes MP, Ardito RV, Bogdan RAB, Campagnucci VP, Nakasako D, Kalil RAK, Rodrigues CG, Rodrigues AB Junior, Cascudo MM, Atik FA, Lima EB, Nina VJDS, Heluy RA, Azeredo LG, Henrique OS Junior, Mendonça JT, Silva KKOG, Pandolfo M, Lima JD Júnior, Faria RM, Santos JPD, Paez RP, Coelho GHB, Pereira SN, Senger R, Buffolo E, Caputi GM, Santo JADE, Oliveira JAB, Berwanger O, Cavalcanti AB, Jatene FB. The Brazilian Registry of Adult Patient Undergoing Cardiovascular Surgery, the BYPASS Project: Results of the First 1,722 Patients. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2017 Mar-Apr;32(2):71-76.

4- Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999 Jun;15(6):816-22; discussion 822-3.

5- Litwinowicz R, Bartus K, Drwila R, Kapelak B, Konstanty-Kalandyk J, Sobczynski R, Wierzbicki K, Bartuś M, Chrapusta A, Timek T, Bartus S, Oles K, Sadowski J. In-hospital

mortality in cardiac surgery patients after readmission to the intensive care unit: a single-center experience with 10,992 patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29(3):570-5.

6- Ashley EA. The precision medicine initiative: a new national effort. *JAMA.* 2015 Jun 2;313(21):2119-20.

7- Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999 Jul;16(1):9-13.

8- Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, Lockowandt U. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012 Apr;41(4):734-44; discussion 744-5.

9- Kunt AG, Kurtcephe M, Hidiroglu M, Cetin L, Kucuker A, Bakuy V, Akar AR, Sener E. Comparison of original EuroSCORE, EuroSCORE II and STS risk models in a Turkish cardiac surgical cohort. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013 May;16(5):625-9.

10- Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Coronary artery bypass grafting: the Society of Thoracic Surgeons National Database experience. *Ann Thorac Surg.* 1994 Jan;57(1):12-9.

11- Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1--coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88:S2.

12- O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 2--isolated valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88:S23.

13- Fuchs FD, Whelton PK. High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension* 2020; 75(2):285-292).

14- Aronson S, Dyke CM, Levy JH, Cheung AT, Lumb PD, Avery EG, Hu MY, Newman MF. Does perioperative systolic blood pressure variability predict mortality after cardiac surgery? An exploratory analysis of the ECLIPSE trials. *Anesth Analg*. 2011 Jul;113(1):19-30.

15- Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Onnasch JF, Metz S, Falk V, Mohr FW. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2003 Feb;75(2):472-8.

16- Fontes ML, Aronson S, Mathew JP, Miao Y, Drenger B, Barash PG, Mangano DT; Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group; Ischemia Research and Education Foundation (IREF) Investigators. Pulse pressure and risk of adverse outcome in coronary bypass surgery. *Anesth Analg*. 2008 Oct;107(4):1122-9.

17- Patti G, Chello M, Candura D, Pasceri V, D'Ambrosio A, Covino E, Di Sciascio G. Randomized trial of atorvastatin for reduction of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery: results of the ARMYDA-3 (Atorvastatin for Reduction of MYocardial Dysrhythmia After cardiac surgery) study. *Circulation*. 2006 Oct 3;114(14):1455-61.

18- Kubota H, Miyata H, Motomura N, Ono M, Takamoto S, Harii K, Oura N, Hirabayashi S, Kyo S. Deep sternal wound infection after cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg*. 2013 May 20;8:132.

19- Borghi C, Tubach F, De Backer G, Dallongeville J, Guallar E, Medina J, Perk J, Roy C, Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, Halcox JP. Lack of control of hypertension in primary

cardiovascular disease prevention in Europe: Results from the EURIKA study. *Int J Cardiol.* 2016 Sep 1;218:83-8.

20- Sesso HD, Stampfer MJ, Rosner B, Hennekens CH, Gaziano JM, Manson JE, Glynn RJ. Systolic and diastolic blood pressure, pulse pressure, and mean arterial pressure as predictors of cardiovascular disease risk in Men. *Hypertension.* 2000 Nov;36(5):801-7.

21- Pastor-Barriuso R, Banegas JR, Damián J, Appel LJ, Guallar E. Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and pulse pressure: an evaluation of their joint effect on mortality. *Ann Intern Med.* 2003 Nov 4;139(9):731-9.

22- Guo X, Zhang X, Guo L, Li Z, Zheng L, Yu S, Yang H, Zhou X, Zhang X, Sun Z, Li J, Sun Y. Association between pre-hypertension and cardiovascular outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Curr Hypertens Rep.* 2013 Dec;15(6):703-16.

23- Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, Knudtson M, Dada M, Casperson P, Harris CL, Chaitman BR, Shaw L, Gosselin G, Nawaz S, Title LM, Gau G, Blaustein AS, Booth DC, Bates ER, Spertus JA, Berman DS, Mancini GB, Weintraub WS; COURAGE Trial Research Group. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med.* 2007 Apr 12;356(15):1503-16.

24- BARI 2D Study Group, Frye RL, August P, Brooks MM, Hardison RM, Kelsey SF, MacGregor JM, Orchard TJ, Chaitman BR, Genuth SM, Goldberg SH, Hlatky MA, Jones TL, Molitch ME, Nesto RW, Sako EY, Sobel BE. A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2009 Jun 11;360(24):2503-15.

25- Katritsis DG, Ioannidis JP. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in nonacute coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation*. 2005 Jun 7;111(22):2906-12.

26- Stergiopoulos K, Boden WE, Hartigan P, et al. Percutaneous coronary intervention outcomes in patients with stable obstructive coronary artery disease and myocardial ischemia. A collaborative meta-analysis of contemporary randomized clinical trials. *JAMA Intern Med*. 2014;174(2):232–240. doi:10.1001/jamainternmed.2013.12855

27- Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR, Bangalore S, O'Brien SM, Boden WE, Chaitman BR, Senior R, López-Sendón J, Alexander KP, Lopes RD, Shaw LJ, Berger JS, Newman JD, Sidhu MS, Goodman SG, Ruzyllo W, Gosselin G, Maggioni AP, White HD, Bhargava B, Min JK, Mancini GBJ, Berman DS, Picard MH, Kwong RY, Ali ZA, Mark DB, Spertus JA, Krishnan MN, Elghamazy A, Moorthy N, Hueb WA, Demkow M, Mavromatis K, Bockeria O, Peteiro J, Miller TD, Szwed H, Doerr R, Keltai M, Selvanayagam JB, Steg PG, Held C, Kohsaka S, Mavromichalis S, Kirby R, Jeffries NO, Harrell FE Jr, Rockhold FW, Broderick S, Ferguson TB Jr, Williams DO, Harrington RA, Stone GW, Rosenberg Y; ISCHEMIA Research Group. Initial Invasive or Conservative Strategy for Stable Coronary Disease. *N Engl J Med*. 2020 Apr 9;382(15):1395-1407.

28- Bangalore S, Maron DJ, O'Brien SM, Fleg JL, Kretov EI, Briguori C, Kaul U, Reynolds HR, Mazurek T, Sidhu MS, Berger JS, Mathew RO, Bockeria O, Broderick S, Pracon R, Herzog CA, Huang Z, Stone GW, Boden WE, Newman JD, Ali ZA, Mark DB, Spertus JA, Alexander KP, Chaitman BR, Chertow GM, Hochman JS; ISCHEMIA-CKD Research Group. Management of Coronary Disease in Patients with Advanced Kidney Disease. *N Engl J Med*. 2020 Apr 23;382(17):1608-1618.

29- Thompson DR, Yu CM. Quality of life in patients with coronary heart disease. I: assessment tools. *Health Qual Life Outcomes* 2003;1:42.

30- R. Coelho, S. C. Ramos, J. Prata, P. Bettencourt, A. Ferreira, M. Cerqueira-Gomes. Heart failure and health related quality of life. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health*, vol. 1, article 19, 2005.

31- H. Lukkarinen and M. Hentinen, "Treatments of coronary artery disease improve quality of life in the long term," *Nursing Research*, vol. 55, no. 1, pp. 26–33, 2006.

32- T. M. Goyal, E. L. Idler, T. J. Krause, and R. J. Contrada, "Quality of life following cardiac surgery: impact of the severity and course of depressive symptoms," *Psychosomatic Medicine*, vol. 67, no. 5, pp. 759–765, 2005.

33- Spertus JA, Jones PG, Maron DJ, O'Brien SM, Reynolds HR, Rosenberg Y, Stone GW, Harrell FE Jr, Boden WE, Weintraub WS, Baloch K, Mavromatis K, Diaz A, Gosselin G, Newman JD, Mavromichalis S, Alexander KP, Cohen DJ, Bangalore S, Hochman JS, Mark DB; ISCHEMIA Research Group. Health-Status Outcomes with Invasive or Conservative Care in Coronary Disease. *N Engl J Med*. 2020 Apr 9;382(15):1408-1419.

34- Abdallah MS, Wang K, Magnuson EA, Osnabrugge RL, Kappetein AP, Morice MC, Mohr FA, Serruys PW, Cohen DJ; SYNTAX Trial Investigators. Quality of Life After Surgery or DES in Patients With 3-Vessel or Left Main Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2017 Apr 25;69(16):2039-2050.

35- Cohen DJ, Van Hout B, Serruys PW, Mohr FW, Macaya C, den Heijer P, Vrakking MM, Wang K, Mahoney EM, Audi S, Leadley K, Dawkins KD, Kappetein AP; Synergy between

PCI with Taxus and Cardiac Surgery Investigators. Quality of life after PCI with drug-eluting stents or coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2011 Mar 17;364(11):1016-26.

36- Benzer, W., Höfer, S. & Oldridge, N.B. Health-Related Quality of Life in Patients with Coronary Artery Disease after Different Treatments for Angina in Routine Clinical Practice. *Herz* 28, 421–428 (2003).

37- Lukkarinen H, Hentinen M. Treatments of coronary artery disease improve quality of life in the long term. *Nurs Res.* 2006;55(1):26-33.

38- Škodová Z, van Dijk JP, Nagyová I, Rosenberger J, Ondušová D, Middel B, Reijneveld SA. Psychosocial predictors of change in quality of life in patients after coronary interventions. *Heart Lung.* 2011;40(4):331-339.

39- Höfer S, Doering S, Rumpold G, Oldridge N, Benzer W. Determinants of health-related quality of life in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2006;13(3):398-406.

40- Takousi MG, Schmeer S, Manaras I, Olympios CD, Makos G, Troop NA. Health-Related Quality of Life after Coronary Revascularization: A systematic review with meta-analysis. *Hellenic J Cardiol.* 2016 Aug 23:S1109-9666(16)30145-2

## 7. ARTIGOS

### ARTIGO 1

**Association between preoperative blood pressure and outcomes in cardiac surgery:  
results of a prospectively planned cohort study**

*Submetido a Journal of Cardiovascular Surgery*



# **Association between preoperative blood pressure and outcomes in cardiac surgery: results of a prospectively planned cohort study**

## *Blood Pressure and Outcomes in Cardiac Surgeries*

**Authors:** Lucas Molinari Veloso da Silveira<sup>1,2</sup>, Sandra Costa Fuchs<sup>1,3</sup>, Gabriela Brendel Blum<sup>4</sup>, Leonardo Grabinski Bottino<sup>1,4</sup>, Flávio Danni Fuchs<sup>1,3</sup>

1: Postgraduate Studies Program in Cardiology, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil;

2: Division of Cardiovascular Surgery, Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo, SP, Brazil.

3: Division of Cardiology, Hospital de Clinicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil

4: School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil

### **Corresponding Author:**

Lucas Molinari Veloso da Silveira, MD

Postgraduate Studies Program in Cardiology, School of Medicine, UFRGS

Ramiro Barcelos, 2350, 90035-903

Porto Alegre, RS, Brazil

e-mail: lucasmolinari93@gmail.com

## **ABSTRACT**

**Objective:** It is unknown whether unwitnessed BP (UBP) measurement or ambulatory BP (ABP) monitoring improves the prediction of adverse events estimated by risk scores. We intended to study associations between preoperative BP measured through these two methods and the incidence of adverse outcomes in patients undergoing cardiac surgery.

**Patients and Methods:** We included a cohort of 167 patients undergoing elective or urgent cardiac surgeries. Preoperative BP was measured by UBP and 24-hour ABP. Primary outcome was the combination of mortality from any cause, nonfatal myocardial infarction, nonfatal stroke, new hospital admission, and dialysis occurring within 30 days after surgery. The associations between preoperative BP and surgical outcomes were tested using the chi-square test and analysis of variance. A modified Poisson regression model was used to adjust for the EuroScore-II risk estimation.

**Results:** The incidence of the primary outcome increased in parallel with the quartiles of the 24-hour ABP in participants submitted to CABG: 10% in the first quartile, 13% in the second, 37% in the third and 53% in the fourth quartile (P for trend < 0.01). Quartiles of overnight ABP were also significantly associated with postoperative complications in patients undergoing CABG (P = 0.04). The risks in CABG patients were independent of the EuroScore-II. There was no association between BP and outcomes in patients submitted to other surgeries.

**Conclusion:** High preoperative BP measured by ABP monitoring is a risk factor for postoperative complications in patients submitted to CABG.

**KEYWORDS:** *cardiac surgery; postoperative; blood pressure; surgical risk*

**ABBREVIATIONS**

ABP: ambulatory blood pressure

ABPM: ambulatory blood pressure monitoring

BP: blood pressure

CABG: coronary artery bypass grafting

DBP: diastolic blood pressure

EuroSCORE II: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II

MACE: Major adverse cardiovascular events

OR: odds ratio

SBP: systolic blood pressure

SD: standard deviation

STS: Society of Thoracic Surgeons

## **INTRODUCTION**

Cardiovascular surgeries are among the most common procedures worldwide. It is estimated that 10,000 cardiothoracic surgeons in 6,000 centers perform more than 2 million open-heart operations per year.<sup>1</sup> Despite the rising number of less invasive techniques, the number of surgeries increased by 7% between 2006 and 2014.<sup>2</sup> Cardiovascular surgeries are associated with increased risks. In addition to death, the two major postoperative complications in cardiac surgeries are acute myocardial infarction and stroke. The rates of these complications are moderate to high.<sup>2</sup>

Hypertension is a major risk for patients undergoing cardiac surgeries. One study found that 25% of such patients had systolic blood pressure (SBP) greater than 140 mmHg, 10% had diastolic blood pressure (DBP) greater than 90 mmHg, and 44% reported a history of hypertension.<sup>3</sup> Hypertension is also a risk factor for morbidity and mortality during surgical procedures. In a cohort study, patients with preoperative SBP > 160 mmHg or DBP > 105 mmHg had a 2.4-fold higher chance of death in 30 days.<sup>4</sup> Patients with hypertension are at higher risk for stroke,<sup>5</sup> acute myocardial infarction,<sup>6</sup> renal dysfunction,<sup>7</sup> and atrial fibrillation.<sup>8</sup>

BP and the diagnosis of hypertension were not selected as predictive variables in the European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE-II).<sup>9</sup> Information about BP, registered either as a casual and unstandardized measurement or a history of hypertension, may not have conveyed the risks of preoperative BP for adverse surgical outcomes. To the best of our knowledge, there is no study reporting the risks of perioperative BP measured using precise methods such as automated office BP, particularly ambulatory blood pressure (ABP).<sup>10</sup> We hypothesized that BP measured using more efficient methods before surgery can modify the estimates of the classical risk scores for cardiac surgery. High BP measured in the preoperative period could be a risk for adverse events; conversely, low BP could identify patients with low cardiac performance secondary to clinical or subclinical heart failure. Therefore, we studied associations between preoperative BP measured using

automated unwitnessed and ambulatory BP measurements and the incidence of adverse outcomes in patients undergoing cardiac surgery.

## **METHODS**

### *Ethical aspects*

The Hospital's Ethics Committee (accredited by the Office for Human Research Protections as an institutional review board) approved the study, registered under no. 18-032. All participants provided informed consent.

### *Study design*

This prospective cohort study was conducted at a tertiary hospital in Porto Alegre, Brazil, with follow-up from 2017 to 2019.

### *Population*

We included patients older than 18 years who had undergone elective or urgent cardiovascular surgeries with extracorporeal circulation. Patients undergoing urgent surgery were included if the surgery was planned for at least 24 hours after the indication. We excluded patients undergoing emergency surgery, heart transplants, and surgeries to implant electronic devices (pacemaker, resynchronizer, or implantable cardio defibrillator).

### *Baseline evaluation*

Socio-demographic and clinical data were collected prospectively on the day before the procedure using a questionnaire designed specifically for the study. The Short Form (12) Health Survey questionnaire was applied to assess the quality of life.

BP measurements were performed using an automatic electronic device for unwitnessed BP measurement (Ambulo ABP 2400; Mortara Instrument) and ambulatory BP monitoring (ABPM) (Spacelabs 90207 ABPM monitor, Redmond, WA, USA). The monitor for

ABPM was installed at the end of the interview and removed the next day. The device was set to measure BP every 20 minutes during the day and every 30 minutes at night.

#### *Definitions of the exposure to BP*

BP values were classified by quartiles of unwitnessed SBP and DBP, and the diagnosis of hypertension was classified by unwitnessed BP values and ABPM (24-hour and overnight). The values of abnormal BP were according to the 2017 guidelines of the American Heart Association and American College of Cardiology,<sup>11</sup> i.e., BP equal to or higher than 130/80 mmHg for unwitnessed BP measurement, equal to or higher than 125/75 mmHg for 24-hour ABPM and equal to or higher than 110/65 mmHg for overnight ABPM.<sup>11</sup>

Biochemical tests, echocardiograms, and findings on coronary angiography were gathered as part of routine evaluations. Data were recorded in an electronic database (RedCap REDCaptools) hosted at our institution.

#### *Outcomes*

The primary outcome was the combination of mortality from any cause, nonfatal myocardial infarction, nonfatal stroke, and new hospital admission and dialysis occurring within 30 days after surgery. Major adverse cardiovascular events (MACE), death, stroke, myocardial infarction, and the individual components of the primary outcome were analyzed as secondary outcomes. The criteria for diagnosis of outcomes were according to the Society of Thoracic Surgeons (STS).<sup>12</sup> Outcomes were assessed by investigators who were blinded to the values of BP measurements.

#### *Statistical analysis*

Analyses were performed for the entire sample, and in patients stratified according to the type of surgery (isolated coronary artery bypass graft [CABG] or other surgeries).

Combined surgeries were analyzed as other surgeries. Results were expressed as mean  $\pm$  standard deviation and number (percentage) for continuous and categorical variables, respectively. The rates of occurrence of outcomes by exposure to BP stratified according to the various criteria were tested using the chi-square test. P for trend was calculated when appropriate.

Multivariate analysis was performed using a modified Poisson regression model, controlling for the EuroScore-II.<sup>9</sup> Analyses were performed using SPSS, Version 18.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

## **RESULTS**

A total of 167 patients were included in the study. Table 1 shows their anthropometric and clinical characteristics. Most patients were men (65.3%), and the mean age for all patients was 64.9 years. A high proportion of patients had a previous diagnosis of hypertension (76.0%), and about a quarter of the patients had diabetes mellitus.

The most common procedure was isolated CABG, performed in 40.7% of the patients, followed by combined procedures (21.6%). Almost a quarter of the procedures (23.4%) were urgent surgeries. The cohort's mean STS score and EuroScore-II were 1.74 and 1.32, respectively.

Table 2 shows the incidence of death, MACE, and composite outcomes by quartiles of unwatched and 24-hour and overnight ABPM. There was no association between BP classified by quartiles of any method of BP measurement with the incidence of all-cause deaths, MACE, or the composite outcome in the univariate analysis and after adjusting for confounders. Table 3 shows no statistically significant association between BP classified according to the AHA/ACC guidelines<sup>11</sup> and the incidence of any outcomes, either in the univariate or the multivariate analyses.

Figures 1 and 2 show the incidence of composite outcomes by quartiles of preoperative BP in patients undergoing CABG and other surgeries, respectively. Figure 1 shows that quartiles of BP measured by the unwitnessed method were not associated with

the incidence of complications in patients undergoing CABG ( $P = 0.80$ ). In these patients, the risks for the incidence of the composite outcome were significantly and positively associated with increasing BP quartiles over 24 hours ( $P < 0.01$ ) and overnight ABPM ( $P = 0.04$ ) (Figure 1). Figure 2 shows that there was no association between quartiles of unwitnessed BP ( $P = 0.11$ ), 24-hour ABPM ( $P = 0.25$ ), and overnight ABPM ( $P = 0.78$ ) with adverse outcomes in patients undergoing other surgeries.

BP classified by the diagnosis of hypertension by unwitnessed BP measurement (normal or abnormal) was not associated with the incidence of the composite outcome for patients undergoing CABG ( $P = 0.397$ ) and other surgeries ( $P = 0.571$ ). Abnormal 24-hour ABP tended to be associated with a higher incidence of the composite outcome in patients undergoing CABG ( $P = 0.097$ ) but not for other surgeries ( $P = 0.380$ ). No patient with normal overnight ABPM values had an adverse outcome, and only one undergoing another surgery had an adverse outcome.

## **DISCUSSION**

In this cohort study of patients undergoing surgery for heart diseases, we found no association between BP measured by unwitnessed or ABPM in the preoperative period and the incidence of death, major cardiovascular events, or other complications in the postoperative period. In stratified analyses, there were associations between 24-hour and overnight ABP (but not by unwitnessed measurement) with the incidence of postoperative adverse events in patients undergoing CABG. There was no association of BP measured by either method with the incidence of the combined outcome (death, myocardial infarction, stroke, dialysis, and new hospital admission) in patients undergoing other surgeries.

CABG is the most commonly performed surgery, comprising approximately 70% of the heart surgeries performed annually in the US.<sup>2</sup> The BYPASS Registry, the first Brazilian nationwide registry of cardiac surgeries, reported a similar proportion.<sup>13</sup> Cardiac surgery carries moderate to high surgical risk due to severe postoperative complications. Nalysnyk et al. performed a meta-analysis of 205,517 patients and reported that the most common



complications after heart surgery were myocardial infarction, stroke, death, gastrointestinal bleeding, and renal failure.<sup>14</sup>

Myocardial infarction, with an incidence from 1% to 25% and a mortality of 0.5% to 14%,<sup>15</sup> generally occurs because of an imbalance between the supply and the demand for oxygen in myocardial muscle.<sup>3</sup> The incidence of stroke in the postoperative period is between 1.6% and 5.2%<sup>4</sup>; the causal mechanisms are reduction of cerebral perfusion, embolization, and inflammatory syndromes.<sup>5</sup> Most surgical deaths occurring in the first 30 days after surgery are related to one of the major complications. Mortality varies worldwide, depending on the volume of surgeries and the training of surgical teams<sup>16</sup>. A contemporary cohort reported a mortality of 4.8% for all types of surgeries.<sup>16</sup> In Brazil, the overall mortality rate was 6.4%.<sup>13</sup>

Several studies identified risk factors for cardiac surgery complications. Risk factors were combined in the classical risk scores (EuroScore-II and STS score).<sup>17-18</sup> These scores integrate major risk factors for complications after cardiac surgery, including diabetes, low ejection fraction, urgent surgery, reoperation, and type of surgery.

Hypertension is highly prevalent and the major risk factor for cardiovascular disease.<sup>19</sup> In one study, approximately 35% of the patients undergoing cardiac surgery had BP values above the cutoff limits for hypertension, and 44% reported a previous diagnosis of hypertension.<sup>16</sup> In the present study, 76% of the patients reported a medical diagnosis of hypertension or admitted to taking at least one type of BP-lowering drug<sup>16</sup>. In our cohort, approximately 2/3 of the participants had abnormal BP during the preoperative period, suggesting poor rates of BP control. This finding suggests that, despite a previous diagnosis, most patients did not achieve adequate BP control.

The previous diagnosis of hypertension has been associated with several complications in the postoperative period of cardiac surgery: stroke,<sup>20</sup> myocardial infarction, renal failure,<sup>21</sup> atrial fibrillation,<sup>22</sup> and mediastinitis.<sup>23</sup> Despite the association of a previous diagnosis of hypertension and adverse postoperative outcomes, only a few studies evaluated the association of preoperative BP with postoperative outcomes. Aronson et al.

found that patients with SBP over 160 mmHg or diastolic BP over 105 mmHg had a 2.4-fold higher risk of dying in the first 30 days after surgery.<sup>24</sup> Fontes et al. reported that pulse pressure predicted complications after CABG. In that study, every 10-mmHg increase in pulse pressure over 40 mmHg was associated with a 12% higher risk of a neurologic event or death following the index procedure.<sup>21</sup> A previous diagnosis of hypertension was associated with the incidence of all-cause deaths, acute myocardial infarction, nonfatal stroke, new hospital admission, and dialysis.

A large cohort of patients undergoing elective non-cardiac surgeries demonstrated that low preoperative BP significantly increased postoperative mortality.<sup>25</sup> Low BP values can be associated with subclinical disease and a higher degree of frailty, which could contribute to a higher incidence of surgical complications. Preoperative hypotension might also influence the autoregulation of cerebral and other organ vessels<sup>26</sup>.

The association of a history of hypertension with worse outcomes in cardiac surgeries, and the suggestion that low BP in the preoperative period could be a risk for postoperative complications, suggests that studies specifically designed to assess the risks of BP (measured immediately before the surgery) were needed. Our study was designed to determine the risks of preoperative BP (measured using more precise methods) with postoperative complications. Our findings demonstrated that, independently of the surgical risk estimated using the EuroScore-II, higher 24-hour BP and overnight ABP were associated with a higher risk for postoperative complications in patients undergoing CABG but not other surgeries. The absence of BP risks for non-CABG surgeries (primarily performed for valve diseases) could be secondary to the lower statistical power in this subgroup of patients.

The short-term risks of high BP for worse outcomes in individuals undergoing CABG were unexpected and were not corroborated by other studies that employed our methods of BP measurement. The possibility that the chronic risks of high BP were carried over to the surgical procedure is the most plausible hypothesis. ABPM is unequivocally the most precise

estimation method of the 24-hour BP load.<sup>10</sup> The lack of association with BP estimated by fewer records in the unwitnessed method agrees with this interpretation.

Our study has some limitations. First, the BP measurements were performed on the day before surgery, with all patients already hospitalized, when psychological responses to the upcoming surgery could influence BP. Nevertheless, the BP measurement by an unwitnessed protocol (particularly with ABPM) precluded alert reactions to BP measurement, and there is no reason to suppose the intensity of stress would be distributed differently by BP values. Our study was performed in only one center, and had a relatively small sample size.

### **CONCLUSION:**

We demonstrated that preoperative BP, measured with the most reliable methods, could help improve the prediction of worse postoperative outcomes in patients undergoing CABG. To the best of our knowledge, this is the first description of the risks of high BP measured using ABPM in the preoperative period for postoperative surgical complications and therefore requires replication in other cohorts.

### **FUNDING:**

This study was partially funded by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel; CAPES), and Hospital de Clínicas de Porto Alegre (FIPE/HCPA).

Lucas Molinari Veloso da Silveira and Leonardo Grabinski Bottino were recipients of a Doctoral scholarship from CAPES, Brazil.

Flávio Danni Fuchs and Sandra Costa Fuchs are granted by research fellowships from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), Brazil

### **CONFLICT OF INTEREST:**

The authors have no conflicts of interest do disclose

### **DATA AVAILABILITY STATEMENT**

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author (FDF)

## **FIGURE LEGENDS**

**Graphical Abstract:** This image demonstrate the incidence of the primary outcome ( mortality from any cause, nonfatal myocardial infarction, nonfatal stroke, and new hospital admission and dialysis occurring within 30 days after surgery) in patients submitted to CABG. From top to bottom the results divided by quartiles of BP measured trough: Unwatched, 24h ABPM and Sleep ABPM.

**Figure 1:** Incidence of composite outcomes by quartiles of unwatched and ABP monitoring in patients undergoing CABG: a) Unwatched; b) 24-h ABPM; c) Overnight ABPM

**Figure 2:** Incidence of composite outcomes by quartiles of unwatched and ABPM measurements in patients undergoing other cardiac surgeries: a) Unwatched; b) 24-h ABPM; c) Overnight ABPM

Table 1: Baseline Clinical, Anthropometric and Surgical Characteristics of the Study Population

	Mean +- SD or no. (%)
<b>Age — Years</b>	64.9 ±13.1
<b>Male sex — no. (%)</b>	109 (65.3%)
<b>Caucasians — no. (%)</b>	142 (85.0%)
<b>BMI</b>	27.5 ±4.8
<b>Clinical History — no. (%)</b>	
<b>Hypertension</b>	127 (76.0)
<b>Diabetes</b>	48 (28.7)
<b>Dislipidemia</b>	68 (40.7)
<b>Chronic Arrhythmias</b>	28 (16.8)
<b>Previous Stroke</b>	15 (9.0)
<b>Previous Myocardial Infarction</b>	47 (28.1)
<b>Smoking</b>	13 (7.8)
<b>COPD</b>	7 (4.2)
<b>Previous Cardiac Surgery</b>	8 (4.8)
<b>eGFR</b>	65.6 +-23.3
<b>Ejection Fraction</b>	59.2 +- 12.7
<b>Type of Surgery — no. (%)</b>	
<b>CABG</b>	68 (40.7)
<b>Aortic Valve</b>	32 (19.2)
<b>Mitral Valve</b>	13 (7.8)
<b>Aorta</b>	10 (6.0)
<b>Others</b>	8 (4.8)
<b>Combined Surgery</b>	36 (21.6)
<b>Urgent Surgery — no. (%)</b>	39 (23.4)

\* BMI, Body Mass Index; COPD, Chronic Obstructive Pulmonary Disease; eTFG, estimated Glomerular Filtration Rate; no., number; STS, Society of Thoracic Surgeons

Table 2 - Incidence of death, MACCE and composite outcomes by quartiles of systolic blood pressure (SBP) in UBP measurement, 24 hours and nightly Ambulatory Blood Pressure measurement (ABPM)

Quartiles of BP mmHg	Death (n and %)	MACCE <sup>b</sup> (n and %)	Composite Outcome <sup>c</sup> (n and %)
<b>UBP</b>			
<115.0 (40)	2 (5.0)	5 (12.5)	9 (22.5)
115.1 to 128.9 (40)	3 (7.5)	5 (12.5)	17 (42.5)
129.0 to 144.0 (40)	2 (5.0)	4 (10.0)	13 (32.5)
>144.1 (40)	3 (7.5)	4 (10.0)	5 (12.5)
<b>P</b>	0.940	0.970	0.250
<b>Adjusted P<sup>a</sup></b>	0.736	0.975	0.178
<b>24h ABPM (n)</b>			
<111.1 (36)	1 (2.8)	4 (11.1)	8 (22.2)
111.2 to 120.7 (38)	4 (10.5)	6 (15.8)	13 (34.2)
120.8 to 130.1 (37)	1 (2.7)	2 (5.4)	11 (29.7)
>130.2 (37)	4 (10.8)	4 (10.8)	15 (40.5)
<b>P</b>	0.300	0.550	0.390
<b>Adjusted P<sup>a</sup></b>	0.426	0.632	0.450
<b>Sleep ABPM (n)</b>			
<104.0 (34)	2 (5.9)	4 (11.8)	7 (20.6)
104.1 to 114.1 (36)	1 (2.8)	4 (11.1)	10 (27.8)
114.2 to 126.3 (34)	2 (5.9)	3 (8.8)	10 (29.4)
>126.4 (34)	3 (8.8)	3 (8.8)	14 (41.2)
<b>P</b>	0.760	0.970	0.310
<b>Adjusted P<sup>a</sup></b>	0.874	0.906	0.393

SBP: systolic blood pressure; UBP: unattended BP

a: Adjusted for EuroScore II

b: Death, Acute Myocardial Infarction, Stroke

c: Death, Acute Myocardial Infarction, Stroke, New Hospital Admission, Dialysis

Table 3 – Incidence of death, MACCE and composite outcomes by diagnosis of hypertension by unwitnessed BP (UBP) and Ambulatory Blood Pressure measurements

Quartiles of BP mmHg	Death (n and %)	MACCE <sup>b</sup> (n and %)	Composite Outcome <sup>c</sup> (n and %)
<b>UBP (n)</b>			
<b>Normal (45)</b>	2 (4.4)	5 (11.1)	11 (24.4)
<b>Abnormal (115)</b>	8 (7.0)	13 (11.3)	39 (33.9)
<b>P</b>	0.760	0.940	0.090
<b>Adjusted P<sup>a</sup></b>	0.194	0.307	0.166
<b>24h ABPM (n)</b>			
<b>Normal (50)</b>	2 (4.0)	5 (10.0)	11 (22.0)
<b>Abnormal (98)</b>	8 (8.2)	11 (11.2)	36 (36.7)
<b>P</b>	0.450	0.880	0.180
<b>Adjusted P<sup>a</sup></b>	0.364	0.836	0.089
<b>Sleep ABPM (n)</b>			
<b>Normal (16)</b>	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (6.3)
<b>Abnormal (122)</b>	8 (6.6)	14 (11.5)	40 (32.8)
<b>P</b>	0.550	0.340	0.070
<b>Adjusted P<sup>a</sup></b>	d	d	0.095

UBP = unwitnessed BP

a: Adjusted for EuroScore II

b: Death, Myocardial Infarction, Stroke

c: Death, Myocardial Infarction, Stroke, New Hospital Admission, Dialysis

d: Few events to run the multivariate analysis



## **REFERENCES**

1- Zilla P, Yacoub M, Zühlke L, Beyersdorf F, Sliwa K, Khubulava G, Bouzid A, Mocumbi AO, Velayoudam D, Shetty D, Ofoegbu C, Geldenhuys A, Brink J, Scherman J, du Toit H, Hosseini S, Zhang H, Luo XJ, Wang W, Mejia J, Kofidis T, Higgins RSD, Pomar J, Bolman RM, Mayosi BM, Madansein R, Bavaria J, Yanes-Quintana AA, Kumar AS, Adeoye O, Chauke RF, Williams DF. Global Unmet Needs in Cardiac Surgery. *Glob Heart*. 2018 Dec;13(4):293-303.

2- D'Agostino RS, Jacobs JP, Badhwar V, Paone G, Rankin JS, Han JM, McDonald D, Edwards FH, Shahian DM. The Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: 2017 Update on Outcomes and Quality. *Ann Thorac Surg*. 2017 Jan;103(1):18-24.

3 - Javierre C, Ricart A, Manez R, Farrero E, Carrio ML, Rodriguez-Castro D, Torrado H, Ventura JL. Age and sex differences in perioperative myocardial infarction after cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012 Jul;15(1):28-32.

4- Salazar JD, Wityk RJ, Grega MA, Borowicz LM, Doty JR, Petrofski JA, Baumgartner WA. Stroke after cardiac surgery: short- and long-term outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2001 Oct;72(4):1195-201.

5 - Baufreton C. Role of surgical factors in strokes after cardiac surgery. *Arch Cardiovasc Dis*. 2010 May;103(5):326-32.

6- Laimoud M, Qureshi R. Outcome of Postcardiac Surgery Acute Myocardial Infarction and Role of Emergency Percutaneous Coronary Interventions. *Cardiology Research and Practice*, vol. 2020, Article ID 2014675, 10 pages, 2020.  
<https://doi.org/10.1155/2020/2014675>

7- Harky A, Joshi M, Gupta S, Teoh WY, Gatta F, Snosi M. Acute Kidney Injury Associated with Cardiac Surgery: a Comprehensive Literature Review. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2020 Apr 1;35(2):211-224.

8- Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, Lucke JC, Baltz JH, Novitzky D; Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2009 Nov 5;361(19):1827-37.

9- Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999 Jun;15(6):816-22.

10- Fuchs FD, ed. *Essentials of Hypertension.* Cham, Switzerland: Springer; 2018. 151 p.

11- Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE Jr, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, DePalma SM, Gidding S, Jamerson KA, Jones DW, MacLaughlin EJ, Muntner P, Ovbigele B, Smith SC Jr, Spencer CC, Stafford RS, Taler SJ, Thomas RJ, Williams KA Sr, Williamson JD, Wright JT Jr. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2018 Oct 23;138(17):e484-e594.

12- STS SCA Data Specifications v4.20.2. Available at:

[https://www.sts.org/sites/default/files/ACSD%20Training%20Manual%20V4\\_20\\_2%20March%202021.pdf](https://www.sts.org/sites/default/files/ACSD%20Training%20Manual%20V4_20_2%20March%202021.pdf)

13- Gomes WJ, Moreira RS, Zilli AC, Bettiati LC Jr, Figueira FAMDS, D' Azevedo SSP, Soares MJF, Fernandes MP, Ardito RV, Bogdan RAB, Campagnucci VP, Nakasako D, Kalil RAK, Rodrigues CG, Rodrigues AB Junior, Cascudo MM, Atik FA, Lima EB, Nina VJDS, Heluy RA, Azeredo LG, Henrique OS Junior, Mendonça JT, Silva KKOG, Pandolfo M, Lima JD Júnior, Faria RM, Santos JPD, Paez RP, Coelho GHB, Pereira SN, Senger R, Buffolo E, Caputi GM, Santo JADE, Oliveira JAB, Berwanger O, Cavalcanti AB, Jatene FB. The Brazilian Registry of Adult Patient Undergoing Cardiovascular Surgery, the BYPASS Project: Results of the First 1,722 Patients. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2017 Mar-Apr;32(2):71-76.

14- Nalysnyk L, Fahrbach K, Reynolds MW, Zhao SZ, Ross S. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials: a systematic review and analysis. *Heart.* 2003 Jul;89(7):767-72.

15- Hirsch WS, Ledley GS, Kotler MN. Acute ischemic syndromes following coronary artery bypass graft surgery. *Clin Cardiol.* 1998 Sep;21(9):625-32.

16 - Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de Vincentiis C, Baudet E, Cortina J, David M, Faichney A, Gabrielle F, Gams E, Harjula A, Jones MT, Pintor PP, Salamon R, Thulin L. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999 Jun;15(6):816-22.

17 - Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, Wyse RK, Ferguson TB. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation

(EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002 Jul;22(1):101-5.

18- Online STS Adult Cardiac Surgery Risk Calculator: New Version (4.20). Available at: <http://riskcalc.sts.org/stswebriskcalc/calculate>

19- Fuchs FD, Whelton PK. High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension.* 2020;75(2):285-292.)

20- Bucerius J, Gummert JF, Borger MA, Walther T, Doll N, Onnasch JF, Metz S, Falk V, Mohr FW. Stroke after cardiac surgery: a risk factor analysis of 16,184 consecutive adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2003 Feb;75(2):472-8.

21- Fontes ML, Aronson S, Mathew JP, Miao Y, Drenger B, Barash PG, Mangano DT; Multicenter Study of Perioperative Ischemia (McSPI) Research Group; Ischemia Research and Education Foundation (IREF) Investigators. Pulse pressure and risk of adverse outcome in coronary bypass surgery. *Anesth Analg.* 2008 Oct;107(4):1122-9.

22- Patti G, Chello M, Candura D, Pasceri V, D'Ambrosio A, Covino E, Di Sciascio G. Randomized trial of atorvastatin for reduction of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery: results of the ARMYDA-3 (Atorvastatin for Reduction of MYocardial Dysrhythmia After cardiac surgery) study. *Circulation.* 2006 Oct 3;114(14):1455-61.

23 - Kubota H, Miyata H, Motomura N, Ono M, Takamoto S, Harii K, Oura N, Hirabayashi S, Kyo S. Deep sternal wound infection after cardiac surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2013 May 20;8:132.

24 - Aronson S, Dyke CM, Levy JH, Cheung AT, Lumb PD, Avery EG, Hu MY, Newman MF.

Does perioperative systolic blood pressure variability predict mortality after cardiac surgery?

An exploratory analysis of the ECLIPSE trials. *Anesth Analg.* 2011 Jul;113(1):19-30.

25 - Venkatesan S, Myles PR, Manning HJ, Mozid AM, Andersson C, Jørgensen ME,

Hardman JG, Moonesinghe SR, Foex P, Mythen M, Grocott MPW, Sanders RD. Cohort

study of preoperative blood pressure and risk of 30-day mortality after elective non-cardiac

surgery. *Br J Anaesth.* 2017 Jul 1;119(1):65-77.

26- Sanders RD. How important is peri-operative hypertension? *Anaesthesia* 2014;69:

948–53

## ARTIGO 2

### **Quality of life in patients with stable coronary artery disease submitted to percutaneous, surgical, and medical therapies: a cohort study**

*da Silveira, L.M.V., Almeida, A.S., Fuchs, F.C. et al. Quality of life in patients with stable coronary artery disease submitted to percutaneous, surgical, and medical therapies: a cohort study. Health Qual Life Outcomes 19, 261 (2021).*

RESEARCH

Open Access



# Quality of life in patients with stable coronary artery disease submitted to percutaneous, surgical, and medical therapies: a cohort study

Lucas Molinari Veloso da Silveira<sup>1,2</sup>, Adriana Silveira Almeida<sup>1</sup>, Felipe C. Fuchs<sup>1,3</sup>, Aline Gonçalves Silva<sup>4</sup>, Marcelo Balbinot Lucca<sup>1,4</sup>, Samuel Scopel<sup>4</sup>, Sandra C. Fuchs<sup>1,4\*</sup> and Flávio D. Fuchs<sup>1,3</sup>

## Abstract

**Background:** Clinical, surgical, and percutaneous strategies similarly prevent major cardiovascular events in patients with stable coronary artery disease (CAD). The possibility that these strategies have differential effects on health-related quality of life (HRQoL) has been debated, particularly in patients treated outside clinical trials.

**Methods:** We assigned 454 patients diagnosed with CAD during an elective diagnostic coronary angiography to coronary artery bypass grafting (CABG), percutaneous coronary intervention (PCI), or optimal medical treatment (OMT), and followed them for an average of  $5.2 \pm 1.5$  years. HRQoL was assessed using a validated Brazilian version of the 12-Item Short-Form Health Survey questionnaire. The association between therapeutic strategies and quality of life scores was tested using variance analysis and adjusted for confounders in a general linear model.

**Results:** There were no differences in the mental component summary scores in the follow-up evaluation by therapeutic strategies: 51.4, 53.7, and 52.3 for OMT, PCI, and CABG, respectively. Physical component summary scores were higher in the PCI group than the CABG and OMT groups (46.4 vs. 42.9 and 43.8, respectively); however, these differences were no longer different after adjustment for confounding variables.

**Conclusion:** In a long-term follow-up of patients with stable CAD, HRQoL did not differ in patients treated by medical, percutaneous, or surgical treatments.

**Keywords:** Cardiac surgery, Percutaneous coronary intervention, Stable coronary artery disease, Quality of life, Cohort study

## Background

Coronary artery disease (CAD) is expected to persist as a primary cause of death worldwide until at least 2030 [1]. Clinical, surgical, and percutaneous strategies have demonstrated effectiveness in relieving clinical manifestations

and preventing recurrence and fatalities, particularly in acute events [2]. The identification of the best therapeutic strategy in patients with stable CAD, however, remains controversial.

Randomized controlled trials [3, 4] and their meta-analyses [5, 6] demonstrated no evidence of the superiority of interventional treatments over clinical treatment to prevent major cardiovascular (CV) events in patients with stable CAD. The ISCHEMIA and ISCHEMIA-CKD Trials reported that in patients with stable CAD and

\*Correspondence: sfuchs@hcpa.edu.br

<sup>1</sup> Postgraduate Studies Program in Cardiology, School of Medicine, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), RS, Porto Alegre, Brazil  
Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2021. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.



moderate or severe ischemia, an invasive strategy (coronary artery bypass grafting [CABG] or percutaneous coronary intervention [PCI]), compared with a conservative strategy (optimal medical therapy [OMT] only) did not reduce the incidence of CV events or death after a follow-up of approximately 3 years [7, 8].

However, most clinical trials evaluating strategies for management of chronic CAD compared patients submitted to CABG and percutaneous coronary intervention (PCI), but not medical treatment. Overall, these trials demonstrated no significant difference in mortality or myocardial infarction incidence in patients treated with either of the invasive options. However, surgical patients had lower rates of new revascularization procedures during follow-up [9–11].

On the other hand, observational studies comparing CABG with PCI suggested that the former can be more effective in preventing major CV events [12–14]. However, in studies that included patients treated clinically, the incidence of CV events was not substantially different from patients treated by CABG or PCI, as we demonstrated in a cohort study [15].

Independent of the effectiveness of therapies to prevent major CV outcomes, it is critical to determine whether patients treated with different strategies have better outcomes concerning the frequency of symptoms and quality of life (QoL). The COURAGE Trial [3] and the ISCHEMIA Trial [16] addressed these issues. These trials demonstrated a better health-related quality of life (HRQoL) in patients treated with invasive strategies than conservative strategies with OMT only. In comparing the effects of invasive strategies, CABG may have a more durable benefit over HRQoL than PCI, as demonstrated in a sub-analysis of the SYNTAX Trial [17].

Observational studies with all comers could offer insights regarding the effect of therapies on HRQoL. There are a few observational studies comparing the effect of various treatment strategies in participants subjected to OMT, CABG, or PCI [18–21]. These studies had small sample sizes, high rates of loss to follow-up [18, 19], short follow-up [18, 21], used different scales for the assessment of HRQoL and were not adjusted for confounders [19–21]. A meta-analysis identified these and 30 other observational studies assessing the effect of different treatments over HRQoL [22]. Six studies compared HRQoL in patients treated with PCI or CABG [18–21, 23, 24], and the others reported the effect of individual therapies over HRQoL (after treatment of all participants). A systematic review did not precede this meta-analysis [22], and compared findings of different study arms without the methods recommended for network meta-analysis, separating arbitrarily for analysis studies with and without outliers. Herein, we report a

comparison of QoL measurements in a cohort of patients with stable CAD treated with medical, percutaneous, or surgical strategies.

## Methods

Details of the study protocol were described previously [15]. In summary, patients were referred by cardiologists and clinicians for elective diagnostic coronary angiography to a university-affiliated tertiary referral hospital from 2006 to 2014. All patients with a documented diagnosis of CAD were included irrespective of the type of treatment (OMT, PCI, or CABG). The SYNTAX score (SXscore) was calculated prospectively in all patients. Two interventional cardiologists, blinded to clinical characteristics and trained according to the SXscore tutorial, performed the visual angiographic analysis and calculated the scores. In case of disagreement, a third interventionist was consulted, and the final decision was reached by consensus. The option of the therapeutic strategy was chosen by the attending physician and, in more complex cases, after a discussion with a CV surgeon and an interventional cardiologist. We excluded patients with acute coronary syndromes, valvular heart disease, aortic diseases, previous coronary revascularization, class III or IV heart failure, chronic renal disease (previous medical diagnosis or serum creatinine greater than 1.5 mg/dL), history of cancer, or severe psychiatric illness.

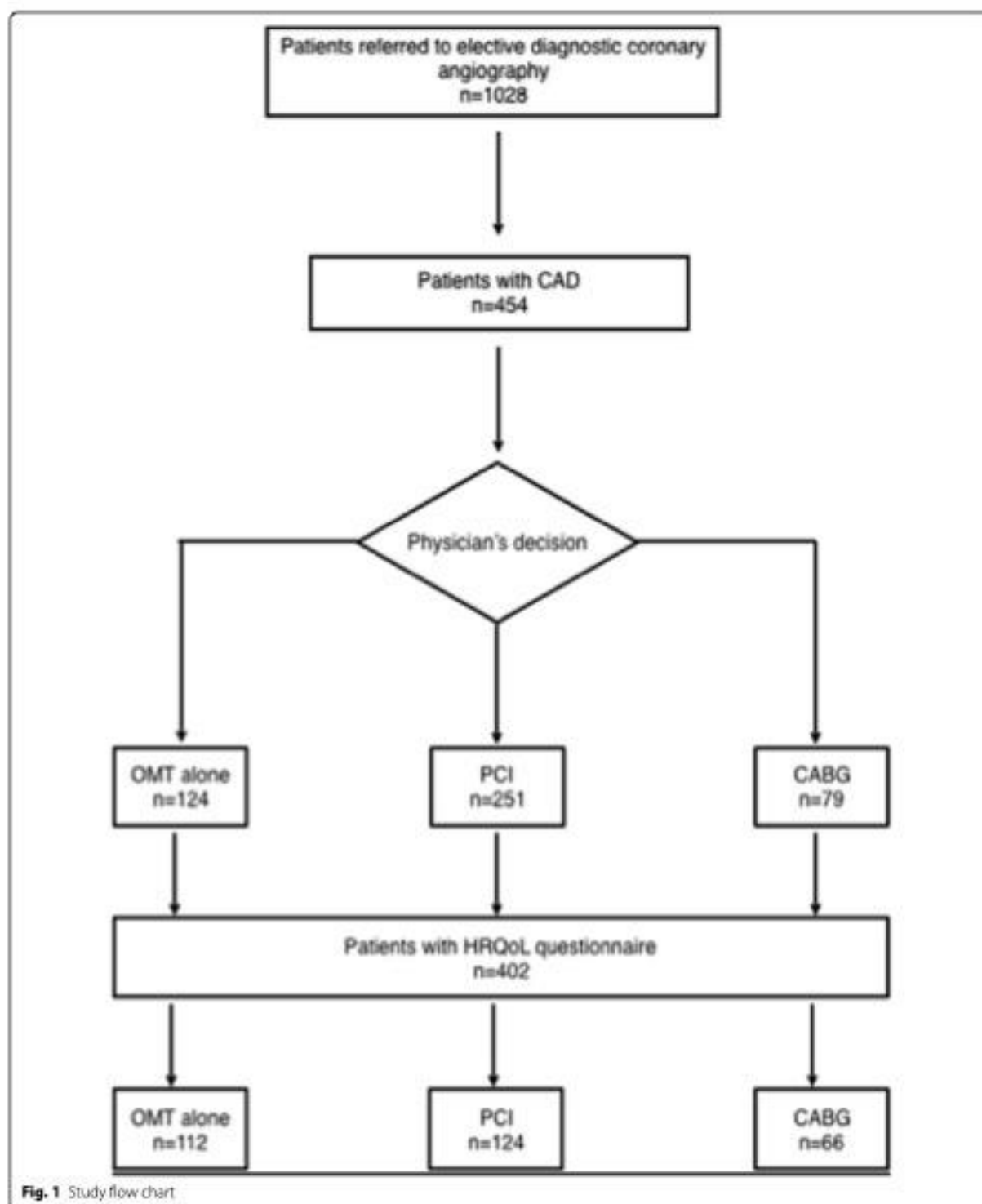
A standardized questionnaire was provided immediately before the coronary angiography. This was considered the baseline interview, and it evaluated demographic information, educational history, lifestyle characteristics, and past medical history.

The follow-up of patients was performed through telephone interviews, medical records review, death certificates, and next-of-kin interviews. A combination of strategies was adopted to minimize losses, including contacting patients by registered letters and interviewing the attending physicians.

The outcome in this analysis was HRQoL, assessed using a validated Brazilian version of the 12-Item Short-Form Health Survey (SF-12) questionnaire [25], which uses 12 questions to assess the influence of eight health domains to score physical and mental health dimensions in the four weeks before the interview. The physical health-related domain investigated general health, physical functioning, physical role, and body pain. The mental health-related scales included vitality, social functioning, emotional role, and mental health. We also calculated physical component summary (PCS) and mental component summary (MCS) scores [26–28].

All data were evaluated by at least two authors independently, with quality control on data entry, and checking amplitude and consistency of the variables. For quality





**Fig. 1** Study flow chart

control of the team's performance, 20% of the protocols were randomly selected to be reviewed by a senior investigator (SCF). The reporting was based on Strengthening

the Reporting of Observational Studies in Epidemiology guidelines [29].

**Table 1** Baseline clinical and angiographic characteristics

Baseline characteristics	MT alone (n = 112)	PCI (n = 224)	CABG (n = 66)	P value
Age (years)	61.2 ± 10.0	60.6 ± 9.1	61.3 ± 8.1	0.79
Male	60 (53.6%)	154 (68.8%)	44 (66.7%)	0.02
Race white	77 (68.8%)	156 (69.6%)	54 (81.8%)	0.13
Years at school (years)	6.1 ± 4.0	6.9 ± 4.3	6.8 ± 4.1	0.21
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	29.2 ± 4.8	28.1 ± 4.3	27.8 ± 4.2	0.07
SBP (mmHg)	140.4 ± 22.5	141.6 ± 24.1	141.9 ± 19.8	0.88
DBP (mmHg)	79.3 ± 11.7	81.6 ± 13.1	81.6 ± 11.6	0.26
Glucose (mg/dL)	103.5 ± 32.4	105.7 ± 27.2	116.3 ± 49.3	0.03
HDL-C (mg/dL)	41.8 ± 10.6	39.7 ± 10.1	40.6 ± 11.4	0.24
Triglycerides (mg/dL)	140.2 ± 81.4	148.8 ± 124.3	156.9 ± 130.6	0.63
Diabetes mellitus	36 (32.1%)	60 (26.8%)	26 (39.4%)	0.13
Hypertension	103 (92.0%)	213 (95.1%)	63 (95.5%)	0.46
Previous myocardial infarction	35 (31.3%)	109 (48.7%)	40 (60.6%)	< 0.001
HF	14 (12.5%)	30 (13.4%)	14 (21.2%)	0.22
Creatinine (mg/dL)	0.68 ± 0.18	0.69 ± 0.18	0.72 ± 0.22	0.44
Current smoking	13 (11.6%)	30 (13.4%)	3 (4.5%)	0.14
SXscore	6.6 ± 8.6	9.3 ± 6.9	20.5 ± 9.7	< 0.001

\*Variables were described as mean ± SD or number (%)

**Table 2** Unadjusted mean for quality of life scores after CAD treatment in 402 patients undergoing elective coronary angiography

Treatment	PCS*	MCS
	Mean ± SD (95% CI)	Mean ± SD (95% CI)
OMT alone	43.8 ± 10.5 (41.8–45.8)	51.4 ± 10.8 (49.4–53.4)
PCI	46.4 ± 11.2 (45.0–48.0)	53.7 ± 9.4 (52.5–54.9)
CABG	42.9 ± 11.7 (40.0–45.8)	52.4 ± 10.4 (49.8–54.9)

PCS physical component summary score, MCS mental component summary score of the SF-12

\* Between groups ANOVA P value = 0.02

### Statistical analysis

Results are expressed as mean ± standard deviation and number (percentage) for continuous and categorical variables, respectively. As appropriate, continuous and dichotomous variables were analyzed using the Student's t test, one-way analysis of variance (ANOVA), or chi-square test. When necessary, the Bonferroni test was applied to identify differences in multiple comparisons. The association between therapeutic strategies and scores of HRQoL were tested by ANOVA and adjusted for confounding using a general linear model. Variables included in the model were theoretically associated with worse clinical outcomes in patients with coronary heart disease and, therefore, with the potential to confound the association of the interventions with scores of HRQoL. Statistical analyses were performed using SPSS, Version 18.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

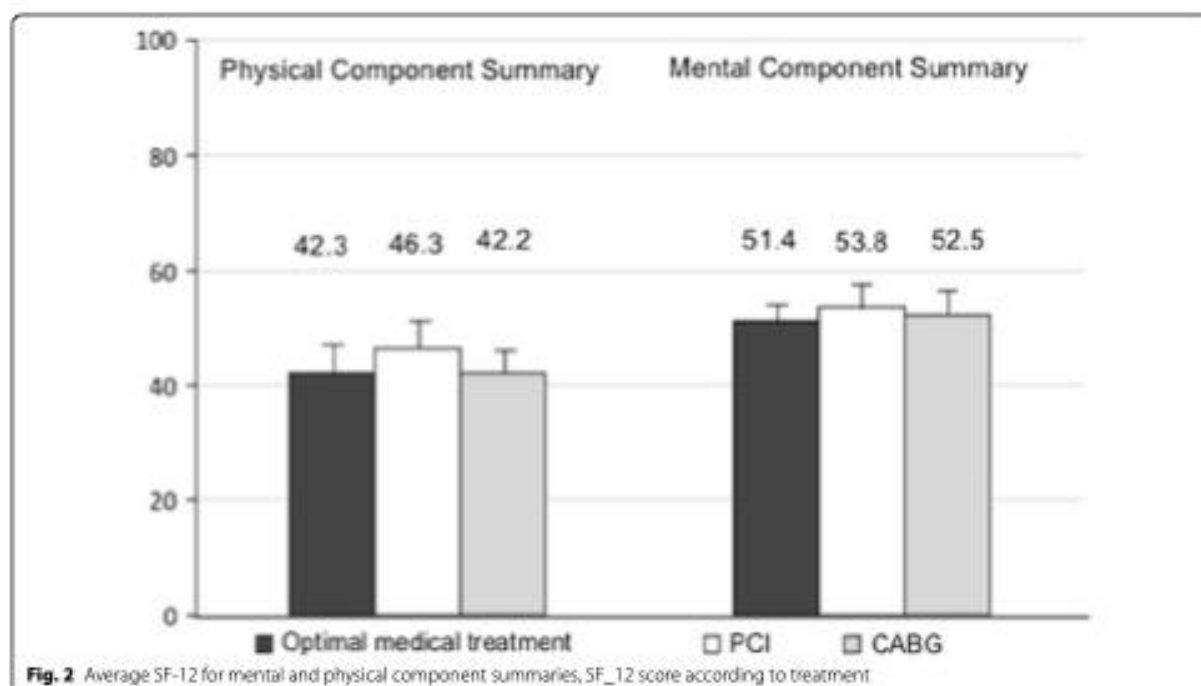
### Ethical aspects

The hospital's ethics committee approved the study protocol. The Office for Human Research Protections accredited the committee as an institutional review board, registered under no. 13–0171. All participants provided informed written consent.

### Results

Among 1028 patients referred for elective diagnostic coronary angiography at our institution during the study period, 454 had a confirmed diagnosis of CAD and were treated by clinical, surgical, or percutaneous interventions. A total of 402 patients (88.5%) completed the HRQoL questionnaire with an average follow-up of 5.2 ± 1.5 years and were included in the analysis. Of these, 112 received OMT alone, 224 underwent PCI, and 66 underwent CABG; (Fig. 1). Participants were an average of 60.8 years old, and most were men (n = 258; 64%). The follow-up time by treatment was 5.1 ± 1.4 years for patients treated clinically (ranging 2.5–8.3 years), 5.3 ± 1.5 (ranging 2.5–8.4) years for patients treated with PCI, and 4.7 ± 1.4 (ranging 2.4–7.4) years for patients treated with CABG.

Table 1 shows that the characteristics of the study population were relatively similar across treatment groups. Differences that should be highlighted were the higher prevalence of women in the OMT group than the PCI and CABG groups (46.4% vs. 31.2% and 33.3%, respectively). Participants who reported a previous myocardial infarction more often underwent interventional



**Fig. 2** Average SF-12 for mental and physical component summaries, SF\_12 score according to treatment

**Table 3** Mean quality of life scores after CAD treatment in 402 patients undergoing elective coronary angiography after adjustment for confounding

Treatment	PCS*	MCS
	Mean (95%CI)	Mean (95%CI)
OMT alone	44.3 (42.1–46.4)	51.4 (49.5–53.3)
PCI	46.2 (44.8–47.7)	53.8 (52.4–55.1)
CABG	42.2 (39.1–45.2)	52.4 (49.8–55.2)

PCS physical component summary score, MCS mental component summary score of the SF-12

\*The differences between groups were not significant after adjustment for age, mean SBP, Syntax score, years at school and BMI

treatment (60.6% and 48.7% vs. 31.3%, for CABG, PCI, and OMT alone, respectively). Patients treated with CABG had higher SXscores than the PCI and OMT alone groups (20.5, 9.3, and 6.6, respectively).

The unadjusted mean values of PCS and MCS scores according to treatment strategy are shown in Table 2. There was no difference in MCS among the three groups, with mean MCS for OMT alone, PCI, and CABG of 51.4, 53.7, and 52.3, respectively. PCS scores in patients treated by OMT alone, PCI, and CABG were shown in Fig. 2, and the score was significantly higher in the PCI group than the CABG or OMT groups. The statistically significant

differences shown in Table 2 were no longer significant after adjusting for confounding factors (Table 3).

### Discussion

In this cohort study of patients with stable CAD treated clinically or by invasive strategies, we found that all treatment options had similar effects on HRQoL after an average follow-up of  $5.2 \pm 1.5$  years. The trend toward better HRQoL in patients treated through PCI was no longer significant after adjustment for the baseline severity of disease and other confounders.

HRQoL is a multidimensional concept that is subjectively perceived and embraces physical, social, emotional, and functional health [30]. Traditional outcomes of randomized controlled trials and cohort studies may not capture the impact of the intervention on HRQoL. Therefore, HRQoL assessment has become increasingly important in managing patients with CAD, a chronic disease that classically impairs functional capacity and HRQoL [19, 31]. Patients often consider the quality of the additional life-years gained as important as the length of life [32].

The COURAGE Trial was one of the first studies conducted in patients with stable CAD that evaluated HRQoL changes according to treatment strategies (PCI vs. OMT alone). In that trial, the



initial improvement in HRQoL in patients treated with PCI was no longer detected after 12 months [3]. The benefit of invasive strategies over OMT in terms of HRQoL was reported in another study [33]. In another report, patients undergoing revascularization by CABG had more prolonged improvement in HRQoL than patients treated with PCI [34]. The effect of treatments over angina-related health status, assessed using the Seattle Angina Questionnaire (SAQ) and HRQoL, assessed by European Quality of Life–5 Dimensions in ISCHEMIA Trial, was an a priori sub-analysis specified by the protocol. Participants treated with CABG or PCI had higher SAQ summary scores than patients treated clinically during a follow-up of 36 months [16]. HRQoL, however, improved similarly during the period [16]. The loss of beneficial effects of invasive approaches over HRQoL with longer follow-up in the COURAGE and ISCHEMIA trials suggest that the short-term effects may be at least in part explained by a placebo effect. Our findings also suggest that any eventual benefit of PCI and CABG at short-term follow-up in the real-world care of patients also vanishes with longer follow-up.

Our findings are hardly comparable to the observational studies that assessed the effect of OMT, PCI, or CABG. In addition to the limitations of a few studies that compared the three strategies in contemporary cohorts [18–21], they included short follow-up. To the best of our knowledge, there is only one recent systematic review with meta-analysis addressing this topic [22]; however, non-adherence to the core methods of meta-analyses threatens its internal validity.

Our study has limitations that deserve mention. We did not assess the HRQoL at baseline, and this fact might introduce bias in the assessment of HRQoL at follow-up. Nonetheless, the underlying reasons for differences in HRQoL at the baseline were controlled in the multivariate analysis. Limited statistical power due to the sample size may have concealed a beta error. The study was carried out in only one center, which may reduce its external validity. Nevertheless, our service's patient characteristics and diagnostic and therapeutic practices do not differ substantially from those of other centers. The strengths of our study are that we studied all comers without limitations for participation in clinical trials, we compared three treatment strategies, and there was a prolonged follow-up.

## Conclusion

The HRQoL of patients with stable CAD does not differ after treatment with CABG, PCI, or OMT alone after a relatively long follow-up period. Considering that these

strategies have similar effectiveness in preventing major CV outcomes, the option for OMT alone appears to be adequate as the first option for the management of patients with stable CAD.

## Abbreviations

CABG: Coronary artery bypass grafting; CAD: Coronary artery disease; CV: Cardiovascular; EQ-5D: European Quality of Life™5 Dimensions; HRQoL: Health-related quality of life; MCS: Mental Component Summary; OMT: Optimized medical therapy; PCI: Percutaneous coronary intervention; PCS: Physical component summary; SAQ: Seattle Angina Questionnaire; SD: Standard deviation; SF-12: 12-Item Short-Form Health Survey; STROBE: Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology; SYNTAX: Syntax Scores.

## Authors' contributions

All authors contributed to the study's conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by LMVdS, ASA, AGS, MBL, and SS. LMVdS wrote the first draft of the manuscript, and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

## Funding

This study was financed in part by the Programa de Excelência Acadêmica (PROEX), from the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel); CAPES—Brasil—Finance Code 001; Lucas Molinari Veloso da Silveira received a fellowship from the Programa de Bolsa Especial—Doutorado em Pesquisa Médica Nº 62/2014; Sandra C. Fuchs received a fellowship from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), number: 309023/2015–7; Flavio D. Fuchs received a fellowship from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), number: 302966/2019–6. In addition, the Hospital de Clínicas de Porto Alegre also provided financial support (Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos; FIPE/HCPA), number: 13–0171. Aline Gonçalves da Silva and Samuel Scopel received undergraduate fellowships from PROBIC FAPERGS-HCPA. The sponsors had no participation in the design or conduct of the study or preparation and approval of the manuscript.

## Availability of data and materials

All data relevant for this work are available to the community upon reasonable request to the corresponding author.

## Declarations

### Ethics approval and consent to participate

The Hospital das Clínicas de Porto Alegre Ethics Committee approved the study, registered under No. 13-0171. The Office for Human Research Protections accredited this committee as an institutional review board. All participants provided written informed consent.

### Consent for publication

All authors consented to the publication of the final version of the article.

### Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

### Author details

<sup>1</sup>Postgraduate Studies Program in Cardiology, School of Medicine, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRRGS), RS, Porto Alegre, Brazil. <sup>2</sup>Division of Cardiovascular Surgery, Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), SP, São Paulo, Brazil. <sup>3</sup>Division of Cardiology, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brazil. <sup>4</sup>Hospital de Clínicas de Porto Alegre, INCT PREVER, CPC, 5ª. and, Ramiro Barcelos, Porto Alegre, RS 2350. 90035-903, Brazil.

Received: 31 March 2021 Accepted: 20 October 2021  
Published online: 24 November 2021

## References

- Ayatollahi H, Gholamhosseini L, Salehi M. Predicting coronary artery disease: a comparison between two data mining algorithms. *BMC Public Health*. 2019;19(1):448.
- Bagai A, Dangas GD, Stone GW, Granger CB. Reperfusion strategies in acute coronary syndromes. *Circ Res*. 2014;114(12):1918–28.
- Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, Hartigan PM, Maron DJ, Kostuk WJ, et al. COURAGE Trial Research Group. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2007;356(15):1503–16.
- BARI 2D Study Group, Frye RL, August P, Brooks MM, Hardison RM, Kelsey SF, MacGregor JM, et al. A randomized trial of therapies for type 2 diabetes and coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009;360(24):2503–15.
- Karalis DG, Ioannidis JP. Percutaneous coronary intervention versus conservative therapy in nonacute coronary artery disease: a meta-analysis. *Circulation*. 2005;111(22):2906–12.
- Stegopoulos K, Boden WE, Hartigan P, Möbius-Winkler S, Hambrecht R, Hueb W, et al. Percutaneous coronary intervention outcomes in patients with stable obstructive coronary artery disease and myocardial ischemia. A collaborative meta-analysis of contemporary randomized clinical trials. *JAMA Intern Med*. 2014;174(2):232–40.
- Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR, Bangalore S, O'Brien SM, Boden WE, et al. ISCHEMIA Research Group. Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease. *N Engl J Med*. 2020;382(15):1395–407.
- Bangalore S, Maron DJ, O'Brien SM, Fleg JL, Kretov EI, Briguori C, et al. ISCHEMIA-CKD Research Group. Management of coronary disease in patients with advanced kidney disease. *N Engl J Med*. 2020;382(17):1608–18.
- Hamm CW, Reimers J, Ischinger T, Rupprecht HJ, Berger J, Bleifeld W. For the German angioplasty bypass surgery investigation. A randomized study of coronary angioplasty compared with bypass surgery in patients with symptomatic multivessel coronary disease. *N Engl J Med*. 1994;331(16):1037–43.
- The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators. Comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multivessel disease. *N Engl J Med*. 1996;335(4):217–25.
- Semuy PW, Unger F, Sousa JE, Jatene A, Bonnier HJ, Schönberger JP, et al. Comparison of coronary-artery bypass surgery and stenting for the treatment of multivessel disease. *N Engl J Med*. 2001;344(15):1117–24.
- Fortuna D, Nicolini F, Guastaroba P, De Palma R, Di Bartolomeo S, Sala F, et al. REBIC (Regional Registry of Cardiac Surgery), REAL (Regional Registry of Coronary Angioplasties) Investigators. Coronary artery bypass grafting vs percutaneous coronary intervention in a 'real-world' setting: a comparative effectiveness study based on propensity score-matched cohorts. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013;44(1):e16–24.
- Head SJ, Milojevic M, Daemen J, Ahn JM, Boersma E, Christiansen EH, et al. Mortality after coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with stenting for coronary artery disease: a pooled analysis of individual patient data. *Lancet*. 2018;391(10124):939–48.
- Panoulas VF, Ilesley CJ, Kalogeris K, Khan H, Monteagudo Yela M, Dalby M, et al. Coronary artery bypass confers intermediate-term survival benefit over percutaneous coronary intervention with new-generation stents in real-world patients with multivessel coronary artery disease, including left main disease: a retrospective analysis of 6383 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2019;56(5):911–8.
- Almeida AS, Fuchs SC, Fuchs FC, Silva AG, Lucca MB, Scopel S, Fuchs FD. Effectiveness of clinical, surgical and percutaneous treatment to prevent cardiovascular events in patients referred for elective coronary angiography: an observational study. *Vasc Health Risk Manag*. 2020;16:285–97.
- Speritus JA, Jones PG, Maron DJ, O'Brien SM, Reynolds HR, Rosenberg Y, et al. ISCHEMIA Research Group. Health-status outcomes with invasive or conservative care in coronary disease. *N Engl J Med*. 2020;382(15):1408–19.
- Abdallah MS, Wang K, Magnuson EA, Osnaubrugge RL, Kappetein AP, Morice MC, et al. SYNTAX Trial Investigators. Quality of life after surgery or des in patients with 3-vessel or left main disease. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(16):2039–50.
- Benzer W, Höfer S, Oldridge NB. Health-related quality of life in patients with coronary artery disease after different treatments for angina in routine clinical practice. *Herz*. 2003;28:421–8.
- Lukkarinen H, Hentinen M. Treatments of coronary artery disease improve quality of life in the long term. *Nurs Res*. 2006;55(1):26–33.
- Škodová Z, van Dijk JP, Nagyová I, Rosenberger J, Ondulová D, Middel B, et al. Psychosocial predictors of change in quality of life in patients after coronary interventions. *Heart Lung*. 2011;40(4):331–9.
- Höfer S, Doering S, Rumpold G, Oldridge N, Benzer W. Determinants of health-related quality of life in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006;13(3):398–406.
- Takouli MG, Schmeer S, Manaras I, Olympos CD, Makos G, Troop NA. Health-Related quality of life after coronary revascularization: a systematic review with meta-analysis. *Hellenic J Cardiol*. 2016;51(109–9666(16):30145–52.
- Zhang Z, Mahoney EM, Stables RH, Booth J, Nugara F, Speritus JA, et al. Disease-specific health status after stent-assisted percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass surgery: one-year results from the Stent or Surgery trial. *Circulation*. 2003;108(14):1694–700.
- Cohen DJ, Van Hout B, Semuy PW, Mohr FW, Macaya C, den Heijer P, et al. Synergy between PCI with Taxus and Cardiac Surgery Investigators. Quality of life after PCI with drug-eluting stents or coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2011;364(11):1016–26.
- Treviño DJ, Moreira LB, Fuchs FD, Fuchs SC. Health-related quality of life is worse in individuals with hypertension under drug treatment: results of population-based study. *J Hum Hypertens*. 2012;26(6):374–80.
- Ware JE, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care*. 1996;34(3):220–33.
- Ware J, Kosinski M, Turner-Bowler DM, Gandek B. How to score version 2 of the SF-12 Health Survey (with a supplement documenting version 1). Boston: Quality-Metric Incorporated; 2004.
- Gandek B, Ware JE, Aaronson NK, Apolone G, Björner JB, Brazier JE, et al. Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA project. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(11):1171–8.
- von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. STROBE Initiative. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet*. 2007;370(9596):1453–7.
- Coelho R, Ramos SC, Prata J, Bettencourt P, Ferreira A, Cerqueira-Gomes M. Heart failure and health related quality of life. *Clin Pract Epidemiol Ment Health*. 2005;1:19.
- Goyal TM, Idler EL, Krause TJ, Contrada RJ. Quality of life following cardiac surgery: impact of the severity and course of depressive symptoms. *Psychosom Med*. 2005;67(5):759–65.
- Thompson DR, Yu CM. Quality of life in patients with coronary heart disease. I. assessment tools. *Health Qual Life Outcomes*. 2003;1:42.
- Investigators TIME. Trial of invasive versus medical therapy in elderly patients with chronic symptomatic coronary-artery disease (TIME): a randomised trial. *Lancet*. 2000;358(9286):951–7.
- Cohen DJ, Van Hout B, Semuy PW, Mohr FW, Macaya C, den Heijer P, Vrakking MM, et al. Synergy between PCI with Taxus and Cardiac Surgery Investigators. Quality of life after PCI with drug-eluting stents or coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med*. 2011;364(11):1016–26.

## Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

## 8. CONCLUSÃO

A Cirurgia Cardíaca persiste como um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados no mundo. Anualmente, são realizadas, aproximadamente, 800.000 cirurgias cardiovasculares. Aventou-se que com o crescimento e desenvolvimento de técnicas percutaneas de tratamento das principais patologias cardiovasculares a cirurgia cardíaca pudesse ser relegada a um segundo plano. Contudo, na última década o que se notou foi um crescimento no número de procedimentos cirúrgicos.

As taxas de complicações pós-cirúrgicas nos procedimentos cardiovasculares são consideradas moderadas a altas, e tem como principais eventos o IAM, AVE e óbito. Diversos fatores de risco para cada um destes eventos individualmente e em conjunto já foram elencados ao longo de décadas de estudo.

Dentro dos inúmeros fatores de risco de complicações pós-operatórias encontra-se a hipertensão. Fator de risco extremamente prevalente, com um quarto dos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas apresentando valores pressóricos acima de 140/90 mmHg e 44% com história de diagnóstico prévio de hipertensão. Apesar de tamanha representatividade e importância, este é um fator de risco que carecia de investigações mais minuciosas de seu possível envolvimento com complicações pós operatórias.

Nesta tese foi demonstrado que os valores pressóricos pré-operatórios, quando medidos por meio de métodos mais confiáveis e fidedignos que os usualmente utilizados, podem somar aos fatores preditores já conhecidos para estratificação de risco cirúrgico em pacientes que serão submetidos as cirurgias de revascularização do miocárdio.

A cirurgia cardíaca é uma das modalidades terapêuticas dentro do arsenal de opções disponível para o tratamento da cardiopatia isquêmica crônica. Anualmente, centenas de estudos comparando a efetividade das diferentes modalidades terapêuticas (farmacológico, percutâneo e cirúrgico) no tratamento da DAC crônica são publicados. Até a atualidade persiste a indefinição de qual a modalidade terapêutica ideal, sendo a escolha sempre individualizada e em alguns casos subjetiva.

Nos últimos anos, percebe-se um aumento na preocupação com a qualidade de vida dos pacientes, e por conseguinte ocorre um aumento da importância e do volume de trabalhos avaliando este aspecto do tratamento das patologias. No campo da cardiologia raros são os estudos de grande porte que não incluem escores de qualidade de vida entre seus desfechos secundários.

Se ao analisarmos o efeito das terapêuticas na prevenção de desfechos duros não existes resposta inequívoca de qual o melhor tratamento, poderia a associação de uma das modalidades a uma melhor qualidade de vida nortear a escolha do tratamento ideal, visto que diversos estudos já demonstram que para a maioria dos pacientes a qualidade de vida é tão importante quanto, se não mais, que o aumento na expectativa de vida.

Por meio desta tese ficou evidenciado que não existe diferença, no que tange aos escores de qualidade de vida dos participantes, entre as diferentes modalidades terapêuticas para a cardiopatia isquêmica crônica. Fato este que surpreende, tendo em vista a, já comprovada, redução no número de novos eventos em pacientes submetidos ao tratamento cirúrgico, esperar-se-ia que estes pacientes apresentassem uma melhor qualidade de vida que aqueles submetidos a múltiplos episódios de hospitalização por novos eventos agudos.

## 9. APÊNDICES

### APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nº do CAAE: 81119517.9.0000.5327

Título do Projeto: ASSOCIAÇÃO ENTRE PRESSÃO ARTERIAL E COMPLICAÇÕES CIRÚRGICAS EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIAS CARDIOVASCULARES

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa cujo objetivo é avaliar as consequências dos valores da pressão arterial nos resultados das cirurgias cardíacas. Até o presente momento, poucos estudos avaliam a influência dos valores da pressão dos pacientes no pré-operatório de cirurgias cardiovasculares em relação às complicações cirúrgicas. Estamos propondo esta pesquisa visando esclarecer esta relação. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Serviço de Cardiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), sob responsabilidade do Prof. Dr. Flávio Danni Fuchs.

Se você aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: obteremos as informações da sua pressão através da realização do exame de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA). Este exame será realizado colocando um dispositivo ao redor do braço que ficará por 24 horas medindo a sua pressão a cada 20 minutos durante o dia e 30 minutos durante a noite, e será iniciado em consulta ambulatorial no Centro de Pesquisa Clínica do HCPA (CPC/HCPA) na semana anterior à sua cirurgia. Também será realizada uma entrevista, com duração aproximada de 20 minutos, para obteremos informações clínicas relevantes. Nesta entrevista serão realizadas perguntas a respeito de dados sócio-demográficos, medicações em uso, hábitos diários e comorbidades. No dia seguinte à esta consulta. Você comparecerá novamente ao CPC/HCPA para retirada do equipamento.

Será realizada, também, solicitação de exames de sangue para avaliar níveis de colesterol no seu sangue. Estes exames serão coletados durante o período em que você se encontrar internado no HCPA. Para isso, serão coletados 3-5 mL de sangue (equivalente a 1 colher de chá).

Será, ainda, realizada consulta aos registros de seu prontuário com o objetivo de coletar dados a respeito de exames já realizados conforme indicação médica. Por fim, 6 meses após sua cirurgia, será realizado um contato telefônico com você para que responda perguntas sobre sua qualidade de vida.

Não são conhecidos riscos associados à participação no estudo, sendo que todos os riscos relacionados ao procedimento cirúrgico, que foi indicado pelo seu médico, estão especificados em um TCLE próprio da assistência que é aplicado a todos os pacientes submetidos à cirurgia neste Hospital. A realização da MAPA poderá causar algum desconforto pelo fato de ter que permanecer no seu braço por 24 horas, também poderá causar alguma vermelhidão e dor leve decorrentes das medidas da pressão realizadas periodicamente pelo aparelho. Com a retirada do aparelho após as 24 horas, qualquer possível desconforto deve terminar. Poderá existir desconforto e dor por conta da realização de coleta de sangue, além de risco de acidentes durante a punção. Também poderá haver algum desconforto ou constrangimento durante a entrevista na internação ou ao telefone, por ser necessário que você fale de dados pessoais e disponha algum tempo para

responder. Por fim, existirá o incomodo do deslocamento até o CPC/HCPA em dois dias consecutivos para colocação e retirada da MAPA.

Este estudo não trará nenhum benefício direto ao participante, porém caso este projeto nos ajude a conhecer características que possam ser modificadas positivamente isto beneficiará outros pacientes que venham a necessitar de cirurgias cardiovasculares futuramente, e contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa

Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os pesquisadores comprometem-se a preservar a identidade do participante, sendo esta compartilhada somente com os pesquisadores. Na publicação dos resultados, somente serão utilizados dados de forma que não possam ser identificados os pesquisados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável (Prof. Flávio Danni Fuchs), pelo telefone (51)33598001 ou com o pesquisador (Lucas Molinari Veloso da Silveira), pelo telefone (53)99999-1595 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), pelo telefone (51) 33597640, ou no 2º andar do HCPA, sala 2227, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

Nome do participante \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Nome do responsável \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_  
(Se aplicável) (Se aplicável)

Nome do pesquisador \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Local e data: \_\_\_\_\_

APÊNDICE B - FICHA DE COLETA DE DADOS

FICHA COLETA DE DADOS

FICHA 1 - PRÉ-OPERATÓRIO

PACIENTE \_\_\_\_\_

**Dados Demográficos**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Prontuário: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_

Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Qual a sua cor ou raça?

( ) Branco ( ) Negro ( ) Mista/mulata ( ) Oriental ( ) Índia ( ) Negro+índio

( ) Mulata+índio ( ) Outra: \_\_\_\_\_ -

Telefone: \_\_\_\_\_ Telefone Comercial: \_\_\_\_\_

**Comorbidades:**

**Alguma vez um médico disse que você tem:**

1) Pressão alta ou hipertensão ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

-Se sim, há quanto tempo foi o diagnóstico? \_\_\_\_\_ anos

2) Açúcar no sangue ou diabetes ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

-Se sim, há quanto tempo foi o diagnóstico? \_\_\_\_\_ anos

3) Colesterol alto ou gordura no sangue ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

4) Claudicação ou dor na batata da perna quando caminha ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

5) Angina ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

-Se sim, para que tipo de atividade?

\_\_\_\_\_ CCS ( ) I ( ) II ( ) III ( ) IV

6) Infarto do Miocárdio ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

-Se sim, Quando? \_\_/\_\_/\_\_

7) Insuficiência cardíaca ou coração grande? ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

-Se sim, para que tipo de atividade sente falta de ar?

\_\_\_\_\_ NYHA ( ) I ( ) II ( ) III ( ) IV

8) Doença nos pulmões devido ao cigarro (DBPOC) ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

9) Doença no fígado (cirrose ou hepatopatias) ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

10) Outra doença? \_\_\_\_\_ ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

11) Você já fumou 100 cigarros ou mais na vida? ( ) Sim ( ) Não

Você continua fumando? ( ) Sim, fumo ( ) Não, parei ( ) NSA ( ) IGN

Quantos cigarros fuma(va) por dia? \_\_\_\_\_ cigarros [NSA = 888]

Se parou, há quanto tempo? \_\_\_\_\_ anos

**Alguma vez você realizou exame para:**

12) Exame de eco no pescoço para avaliar as carótidas? ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN

Você tem o exame? ( ) Sim ( ) Não

Resultado: Direita: \_\_\_\_\_ % de oclusão Esquerda: \_\_\_\_\_ % de oclusão

Data do exame: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

13) Ressonância ou tomografia para diagnóstico de AVC ou derrame?

Você tem o exame? ( ) Sim ( ) Não

Resultado: AVE isquêmico ( ) Sim ( ) Não AVE Hemorrágico ( ) Sim ( ) Não

Data do exame: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

**Intervenções Cardiovasculares:**

Alguma vez você fez:

Que idade tinha na 1ª. vez? [NSA=888]

Cateterismo cardíaco ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN \_\_\_\_\_

Angioplastia/ stent (molinha) ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN \_\_\_\_\_

Ponte de safena/ mamária ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN \_\_\_\_\_

Cirurgia cardíaca ( ) Sim ( ) Não ( ) IGN \_\_\_\_\_

Tipo de cirurgia: \_\_\_\_\_

**Exame Clínico**

Altura: \_\_\_\_\_ cm Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

**Valores Pressóricos**

**AOBP**

PAS1: \_\_\_\_\_ mmHg PAD1: \_\_\_\_\_ mmHg FC1: \_\_\_\_\_ bpm

PAS2: \_\_\_\_\_ mmHg PAD2: \_\_\_\_\_ mmHg FC2: \_\_\_\_\_ bpm

PAS3: \_\_\_\_\_ mmHg PAD3: \_\_\_\_\_ mmHg FC3: \_\_\_\_\_ bpm

PAS4: \_\_\_\_\_ mmHg PAD4: \_\_\_\_\_ mmHg FC4: \_\_\_\_\_ bpm

PAS5: \_\_\_\_\_ mmHg PAD5: \_\_\_\_\_ mmHg FC5: \_\_\_\_\_ bpm

PAS6: \_\_\_\_\_ mmHg PAD6: \_\_\_\_\_ mmHg FC6: \_\_\_\_\_ bpm

**Consultório**

PAS1: \_\_\_\_\_ mmHg PAD1: \_\_\_\_\_ mmHg FC1: \_\_\_\_\_ bpm

PAS2: \_\_\_\_\_ mmHg PAD2: \_\_\_\_\_ mmHg FC2: \_\_\_\_\_ bpm

**Esfigmomanômetro - Andar**

PAS Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Média: \_\_\_\_\_ mmHg

PAD Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Média: \_\_\_\_\_ mmHg

**MAPA**

**Diurna**

PAS Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Média: \_\_\_\_\_ mmHg

PAD Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Média: \_\_\_\_\_ mmHg

*Noturna*

PAS Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Média: \_\_\_\_\_ mmHg

PAD Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Média: \_\_\_\_\_ mmHg

*Total*

PAS Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAS Média: \_\_\_\_\_ mmHg

PAD Máx: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Mín: \_\_\_\_\_ mmHg PAD Média: \_\_\_\_\_ mmHg

**Exames:**

**ECOCARDIOGRAMA**

FE: \_\_\_\_\_ % Diâmetro AE: \_\_\_\_\_ cm Diâmetro VE: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ cm PSAP: \_\_\_\_\_

Hipocinesia: ( ) *Sim* ( ) *Não* Acinesia: ( ) *Sim* ( ) *Não*

Estenose Aórtica: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Gradiente Máximo/Médio: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Área Valvar: \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup> Velocidade Jato: \_\_\_\_\_

Insuficiência Aórtica: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Valva Aórtica Bicúspide: ( ) *Sim* ( ) *Não*

Estenose Mitral: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Gradiente Máximo/Médio: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Área Valvar: \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

Insuficiência Mitral: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Estenose Tricúspide: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Insuficiência Tricúspide: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Estenose Pulmonar: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

Insuficiência Pulmonar: ( ) *Ausente* ( ) *Leve* ( ) *Moderada* ( ) *Grave*

**CINTILOGRAFIA MIOCÁRDICA**

Área Necrótica: \_\_\_\_\_ Viabilidade: ( ) *Sim* ( ) *Não*

**CINEANGIOCORONARIOGRAFIA**

Lesão TCE: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Localização da lesão de TCE: ( ) *Proximal* ( ) *Distal*

Lesão DA: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão 1º DG: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão 2º DG: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão Intermédia: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão CX: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão 1º MG: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão 2º MG: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão CD: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

Lesão DP: ( ) *Não* ( ) *Sim* %: ( ) *<50%* ( ) *50-70%* ( ) *>70%* ( ) *oclusão total*

## FICHA 2 - QUESTIONÁRIO QUALIDADE DE VIDA (SF-12)

PACIENTE \_\_\_\_\_

- 1- Em geral você diria que sua saúde está:
- ( ) Excelente  
 ( ) Muito Boa  
 ( ) Boa  
 ( ) Razoável  
 ( ) Ruim

Os itens a seguir são sobre atividades que você faz durante um dia comum.

- 2.a) A sua saúde limita você de fazer atividades moderadas, tais como arrastar uma mesa, varrer a casa ou jogar bola.  
 Se for o caso, o quanto?
- ( ) Sim, limita muito  
 ( ) Sim, limita um pouco  
 ( ) Não, não limita nem um pouco

- 2.b) A sua saúde limita você de subir vários lances de escada.  
 Se for o caso, o quanto?
- ( ) Sim, limita muito  
 ( ) Sim, limita um pouco  
 ( ) Não, não limita nem um pouco

3- Agora vou fazer duas perguntas sobre sua saúde física e suas atividades diárias.

- 3.a) Nas últimas 4 semanas, durante quanto tempo você teve algum problemas com o seu trabalho ou com alguma outra atividade habitual, por causa da sua saúde física, realizando menos tarefas do que você gostaria?
- ( ) O tempo todo  
 ( ) A maior parte do tempo  
 ( ) Alguma parte do tempo  
 ( ) Uma pequena parte do tempo  
 ( ) Nunca

- 3.b) Nas últimas 4 semanas, durante quanto tempo você esteve limitado/a no tipo de trabalho que você faz ou outras atividades?
- ( ) O tempo todo  
 ( ) A maior parte do tempo  
 ( ) Alguma parte do tempo  
 ( ) Uma pequena parte do tempo  
 ( ) Nunca

Agora vou fazer três perguntas sobre suas emoções e suas atividades diárias.

4- Nas últimas 4 semanas você realizou menos atividades do que gostaria por causa de qualquer problema emocional (como sentir-se deprimido/a ou ansioso/a)?

- 4.a) Se for o caso, durante quanto tempo esse problema emocional interferiu no seu trabalho ou outra atividade diária habitual?
- ( ) O tempo todo  
 ( ) A maior parte do tempo  
 ( ) Alguma parte do tempo  
 ( ) Uma pequena parte do tempo  
 ( ) Nunca

- 4.b) Se for o caso, durante quanto tempo você trabalhou ou fez qualquer outra atividade sem o cuidado habitual?
- ( ) O tempo todo  
 ( ) A maior parte do tempo  
 ( ) Alguma parte do tempo  
 ( ) Uma pequena parte do tempo  
 ( ) Nunca

5. Nas últimas 4 semanas, o quanto alguma dor interferiu em seu trabalho normal, incluindo tanto o trabalho fora de casa como o trabalho doméstico?
- ( ) Nem um pouco  
 ( ) Um pouco  
 ( ) Moderadamente  
 ( ) Bastante  
 ( ) Extremamente

6. Estas perguntas são sobre como você se sente e como as coisas aconteceram com você nas últimas 4 semanas.

Para cada pergunta, por favor dê a resposta que mais se aproxime da maneira como você tem se sentido:

---

6.a) Nas últimas 4 semanas, durante quanto tempo  
Você se sentiu calmo/a e tranquilo/a?

O tempo todo  
 A maior parte do tempo  
 Alguma parte do tempo  
 Uma pequena parte do tempo  
 Nunca

---

6.b) Nas últimas 4 semanas, durante quanto tempo  
Você se sentiu com muita energia (disposição)?

O tempo todo  
 A maior parte do tempo  
 Alguma parte do tempo  
 Uma pequena parte do tempo  
 Nunca

---

6.c) Nas últimas 4 semanas, durante quanto tempo  
Você se sentiu triste e deprimido/a?

O tempo todo  
 A maior parte do tempo  
 Alguma parte do tempo  
 Uma pequena parte do tempo  
 Nunca

---

7. Nas últimas 4 semanas, durante quanto tempo sua  
saúde física ou seus problemas emocionais  
interferiram em suas atividades sociais (como  
visitar amigos, parentes, etc.)?

O tempo todo  
 A maior parte do tempo  
 Alguma parte do tempo  
 Uma pequena parte do tempo  
 Nunca

---

TOTAL: \_\_\_\_\_



FICHA 3 - DADOS CIRÚRGICOS

PACIENTE \_\_\_\_\_

**Internação:**

Data de Internação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_ ( ) Eletiva ( ) Urgência

Motivo (Se urgência): ( ) NSA ( ) PCI Incompleta ( ) Aneurisma Aórtico ( ) Dissecção Aórtica ( ) Angina Instável ( ) IAMSSST ( ) IAMCSST ( ) Insuficiência Cardíaca ( ) Endocardite Infecciosa ( ) Trauma Cardíaco ( ) Device Infectado ( ) Sincope ( ) Choque Cardiogênico ( ) Edema Agudo de Pulmão ( ) PCR ( ) Lesão Trivascular ( ) Lesão TCE ( ) Outras: \_\_\_\_\_

**Exames Pré-Operatórios:**

Hb: \_\_\_\_\_ Ht: \_\_\_\_\_ Leucócitos: \_\_\_\_\_ Plaquetas: \_\_\_\_\_ INR: \_\_\_\_\_

TTPA: \_\_\_\_\_ Creatinina: \_\_\_\_\_ eTFG: \_\_\_\_\_ Ureia: \_\_\_\_\_

Glicose: \_\_\_\_\_ Hemoglobina Glicada: \_\_\_\_\_

**ECG**

Arritmia: ( ) Sim ( ) Não Qual: ( ) FA ( ) Flutter ( ) Bloqueios avançados

**Escores de Risco:**

STS: \_\_\_\_\_ EuroScore II: \_\_\_\_\_

**Se CRM:** ( ) NSA

*Motivo:*

( ) Angina Estável ( ) Angina Instável ( ) IAMSSST ( ) IAMCSST

*Vasos Utilizados:*

( ) Mamária Esquerda ( ) Mamária Direita ( ) Radial ( ) Gastroepiplóica ( ) Safena

*Anastomoses*

( ) MM-DA ( ) MMD-CD ( ) MMD-Mg ( ) Sf-CD ( ) Sf-DP ( ) Sf-Dg ( ) Sf-Cx ( ) Sf-Mg ( ) Sf-Diagonalis ( ) Sf Sequencial

( ) Outras: \_\_\_\_\_

*Dissecção da Artéria Mamária*

( ) Esqueletizada ( ) Pediculada

**Se Valvar Aórtica:** ( ) NSA

*Motivo:* ( ) Degenerativa ( ) Reumática ( ) Endocardite ( ) Doença da Aorta

*Sintomas:* \_\_\_\_\_

*Tipo de Prótese:*

( ) Mecânica ( ) Biológica Tamanho da Prótese: \_\_\_\_\_

**Se Valvar Mitral:** ( ) NSA

Motivo: ( ) Prolapso ( ) Degenerativa ( ) Reumática ( ) Isquêmica ( ) Ruptura mm. Papilar ( ) Endocardite ( ) Tumor ( ) Congênita

Sintomas: \_\_\_\_\_

Tipo de Prótese:

( ) Mecânica ( ) Biológica Tamanho da Prótese: \_\_\_\_\_

**Se Valvar Tricúspide:** ( ) NSA

Motivo: ( ) Funcional ( ) Congênita ( ) Endocardite ( ) Tumor

Sintomas: \_\_\_\_\_

Tipo de Prótese:

( ) Mecânica ( ) Biológica Tamanho da Prótese: \_\_\_\_\_

**Se Aórtica:** ( ) NSA

Motivo: ( ) Aneurisma ( ) Dissecção Aguda ( ) Dissecção Crônica ( ) Coarctação de Aorta

Local de Acometimento: ( ) Raiz ( ) Ascendente ( ) Descendente ( )

TóracoAbdominal ( ) Abdominal Suprarrenal ( ) Abdominal Infrarrenal

DeBakey: ( ) I ( ) II ( ) III ( ) 99 Stanford: ( ) A ( ) B ( ) 99

Orifício Entrada da Dissecção: ( ) Óstios ( ) Ascendente ( ) Arco ( ) Descendente

Sintomas: \_\_\_\_\_

**Se Outra:** ( ) NSA

Qual cirurgia? \_\_\_\_\_

**Tempos:**

Tempo de Isquemia: \_\_\_\_\_ min Tempo de CEC: \_\_\_\_\_ min

**Sangramento:**

Volume de Sangramento: \_\_\_\_\_ ml

Transfusões

( ) CHAD Quantidade: \_\_\_\_ ( ) Plaquetas Quantidade: \_\_\_\_ ( ) Plasma Quantidade: \_\_\_\_

( ) Fibrinogênio Quantidade: \_\_\_\_ ( ) Complexo Pró-Trombínico Quantidade: \_\_\_\_

**Temperatura:**

Temperatura Nasofaringe: \_\_\_\_\_

**Óbito:**

( ) Sim ( ) Não\_ Motivo: \_\_\_\_\_

FICHA 4 - PÓS-OPERATÓRIO (UTI)

PACIENTE \_\_\_\_\_

**Tempos**

Internação em UTI: \_\_\_\_\_ dias      Ventilação Mecânica: \_\_\_\_\_ horas

**Reintervenção:**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      Motivo: \_\_\_\_\_

**AVE:**

( ) Sim   ( ) Não   Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_   ( ) *Hemorrágico*   ( ) *Isquêmico*

**IAM:**

( ) Sim   ( ) Não   Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**IRA:**

( ) Sim   ( ) Não   Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Valores de Creatinina: \_\_\_\_\_

**Diálise:**

( ) Sim   ( ) Não

**FA:**

( ) Sim   ( ) Não

Conduta:

( ) *Observação*   ( ) *Cardioversão Farmacológica*   ( ) *Cardioversão Elétrica*

**Mediastinite e Infecção de FO:**

( ) Sim   ( ) Não   Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

( ) *Observação*   ( ) *Desbridamento Cirúrgico*

**Broncopneumonia:**

( ) Sim   ( ) Não   Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Derrame Pericárdico:**

( ) Sim   ( ) Não

Volume: \_\_\_\_\_   ( ) *Observação*   ( ) *Drenagem Percutânea*   ( ) *Drenagem Cirúrgica*

**Delirium:**

( ) Sim ( ) Não

**Outros EA:** \_\_\_\_\_

**Óbito:**

Causa: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

FICHA 5 - PÓS-OPERATÓRIO (ANDAR)

PACIENTE \_\_\_\_\_

**Reinternação em UTI:**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_

**Reintervenção:**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_

**AVE:**

( ) Sim ( ) Não Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ ( ) Hemorrágico ( ) Isquêmico

**IAM:**

( ) Sim ( ) Não Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Diálise:**

( ) Sim ( ) Não

**FA:**

( ) Sim ( ) Não

Conduta: ( ) Observação ( ) Cardioversão Farmacológica ( ) Cardioversão Elétrica

**Mediastinite e Infecção de FO:**

( ) Sim ( ) Não Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

( ) Observação ( ) Desbridamento Cirúrgico

**Broncopneumonia:**

( ) Sim ( ) Não Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Derrame Pericárdico:**

( ) Sim ( ) Não Volume: \_\_\_\_\_

Conduta: ( ) Observação ( ) Drenagem Percutânea ( ) Drenagem Cirúrgica

**Delirium:**

( ) Sim ( ) Não

**Outros EA:** \_\_\_\_\_

**Óbito:**

Causa: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

FICHA 6 - PÓS-OPERATÓRIO (30 DIAS)

\*Utilizar este formulário em caso de alta, caso paciente não tenha tido alta usar o anterior avaliando a ocorrência de eventos até o 30 dia de internação

PACIENTE \_\_\_\_\_

**Reinternação:**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_

**Reintervenção:**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Motivo: \_\_\_\_\_

**AVE:**

( ) Sim ( ) Não Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ ( ) *Hemorrágico* ( ) *Isquêmico*

**IAM:**

( ) Sim ( ) Não Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Óbito:**

Causa: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_