

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

GILBERTO HISHINUMA

Rastreamento de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos  
assintomáticos de um hospital ensino

Maringá  
2017

GILBERTO HISHINUMA

Rastreamento de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos  
assintomáticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde Área de concentração: Saúde Humana

**Orientador:** Prof. Dr. Sergio Ricardo Lopes de Oliveira

Maringá  
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

H673h Hishinuma, Gilberto  
Rastreamento de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos assintomáticos de um hospital ensino / Gilberto Hishinuma. -- Maringá, 2017.  
34 f. : figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Ricardo Lopes de Oliveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2017.

1. Oximetria de pulso. 2. Triagem neonatal. 3. Cardiopatia congênita crítica. I. Oliveira, Sergio Ricardo Lopes de, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDD 23.ed. 618.9212

Gláucia Volponi de Souza - CRB-9/948

# FOLHA DE APROVAÇÃO

GILBERTO HISHINUMA

Rastreamento de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos  
assintomáticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

## COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Sérgio Ricardo Lopes de Oliveira  
Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof. Dra. Ana Maria Silveira Machado de Moraes  
UniCesumar (titular)

Prof. Dr. Luciano Andrade de Andrade  
Universidade Estadual de Maringá (titular)

Prof. Dr. José Carlos Amador  
Universidade Estadual de Maringá (suplente)

Prof. Dra. Maria Dalva de Barros Carvalho  
Universidade Estadual de Maringá (suplente)

Aprovada em: 29 de setembro de 2017.

Local de defesa: Bloco 126, *campus* Universidade Estadual de Maringá.

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus por sempre ter me dado forças e coragem para não desistir e continuar até o fim.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar momentos especiais, me abençoando e guiando meus caminhos e escolhas.

A minha esposa Fran, que foi um porto seguro para mim e carinhosamente soube me ouvir e principalmente me ajudar nessa reta final.

A todos meus amigos que de alguma forma transmitiram boas vibrações e torceram por mim.

Aos meus alunos do curso de medicina da Unicesumar que me ajudaram na coleta de dados.

Ao pessoal do Serviço de Prontuários que me recebeu de maneira profissional e afetiva.

Aos professores que conheci ao longo da jornada, meu muito obrigado por todo ensinamento.

Ao meu orientador, professor Sérgio, toda minha gratidão e admiração. Obrigado pela paciência e por confiar em mim.

## EPÍGRAFE

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.

José de Alencar

## RESUMO

As cardiopatias congênitas (CC) são as principais malformações congênitas, sendo uma das maiores causadoras de mortes infantis. As cardiopatias congênitas críticas (CCC) representam 25% dos casos de CC, sendo necessários a intervenção cirúrgica ou cateterismo até o primeiro ano de vida. Sendo assim, a detecção precoce dessas cardiopatias em recém-nascidos (RN) é um desafio importante, uma vez que o atraso do seu diagnóstico aumenta a morbidade e mortalidade infantil. O teste de oximetria de pulso (TOP), ou Teste do Coraçãozinho, é reconhecido mundialmente como método de identificação precoce de CCC em RN assintomáticos. Ele é um exame de triagem neonatal que se destaca por ser de rápido manejo, amplamente disponível, de baixo custo, de alta sensibilidade e especificidade e não invasivo. No Brasil, o Teste do Coraçãozinho tornou-se obrigatório em todas as maternidades em 2014, sendo produzido protocolo baseado na *American Academy of Pediatrics* e *American Heart Association*. O TOP precisa ser aplicado de maneira contínua e eficaz para garantir a detecção precoce de CCC e assim favorecer uma melhor qualidade de vida para esses neonatos. No melhor de nosso conhecimento não há artigos similares na literatura nacional. Dessa forma, torna-se importante a caracterização do rastreamento de CCC em RN assintomáticos provenientes do alojamento conjunto do Hospital Universitário Regional de Maringá assim como a avaliação do seguimento do protocolo institucional.

**Palavras-chaves:** Oximetria de pulso; triagem neonatal; cardiopatia congênita crítica.



## Screening for critical congenital heart disease in asymptomatic newborns infants

### *ABSTRACT*

Congenital heart disease (CHD) are the main congenital malformations, being one of the major causes of infant deaths. Critical congenital heart disease (CCHD) account for 25% of CC cases, requiring surgical intervention or catheterization until the first year of life. Therefore, the early detection of these cardiopathies in newborns (NB) is an important challenge, since the delay in diagnosis increases infant morbidity and mortality. The pulse oximetry, or Heart Test, is recognized worldwide as a method of early identification of CCHD in asymptomatic NB infants. It is a neonatal screening test that stands out for being fast-paced, widely available, low cost, high sensitivity and specificity, and non-invasive. In Brazil, Heart Testing became mandatory in all maternity hospitals in 2014, and a protocol was produced based on the American Academy of Pediatrics and the American Heart Association. The pulse oximetry needs to be applied continuously and effectively to ensure the early detection of CCC and thus promote a better quality of life for these NB. To the best of our knowledge there are no similar articles in the national literature. Thus, it is important to characterize the screening for CCC in asymptomatic NB infants coming from the Regional University Hospital of Maringá, as well as the evaluation of the follow-up of the institutional protocol.

**Key-words:** Pulse oximetry; neonatal screening test; critical congenital heart disease.

Dissertação elaborada e formatada  
conforme as normas da ABNT  
(Capítulo I) e da publicação científica  
(Capítulo II): *Jornal de Pediatria*  
Disponível em:  
<http://jped.elsevier.es/pt/guia-autores/>

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	10
EPIDEMIOLOGIA DAS CARDIOPATIAS CONGÊNITAS CRÍTICAS.....	10
TRIAGEM NEONATAL E TESTE DE OXIMETRIA DE PULSO .....	10
ECOCARDIOGRAMA .....	12
JUSTIFICATIVA .....	13
OBJETIVOS .....	13
GERAL.....	13
ESPECÍFICOS .....	14
REFERÊNCIAS.....	14
CAPÍTULO II.....	17
Introdução .....	19
Metodologia .....	21
Resultados .....	22
Discussão .....	23
Referências.....	28
CAPÍTULO III .....	33
CONCLUSÃO .....	33
PERSPECTIVAS FUTURAS.....	33

## CAPÍTULO I

### EPIDEMIOLOGIA DAS CARDIOPATIAS CONGÊNTAS CRÍTICAS

Cardiopatia congênita (CC) é anormalidade da estrutura ou funcionalidade cardiovascular que ocorre desde o nascimento. Dentre as malformações congêntas, as cardiopatias são as mais prevalentes, ocorrendo entre 4 e 10 de cada 1000 nascidos vivos (MOULEDOUX, WALSH, 2013; THANGARATINAM et al., 2012; WONG et al., 2016). As CCs são uma das maiores causadoras de mortes infantis em países desenvolvidos, correspondendo de 3 a 7,5% dessas. No Brasil, essas cardiopatias foram responsáveis por 6% das mortes pediátricas em 2017, com uma epidemiologia variando de 5,4 a 7,1 em 1000 nascidos (PINTO JÚNIOR et al., 2015).

Entre as CCs existem as críticas (CCC), ou dependentes de canal arterial, sendo esse canal uma estrutura relevante para a circulação fetal comunicando a circulação pulmonar com a sistêmica (*shunt* entre artéria Aorta e artéria Pulmonar), ou seja, são cardiopatias cuja permanência do canal é geralmente essencial para a manutenção do fluxo sanguíneo pulmonar ou sistêmico, sendo que as manifestações clínicas se iniciam ao fechamento desse canal. Elas totalizam aproximadamente 25% dos casos de CC, sendo necessária intervenção cirúrgica ou cateterismo até o primeiro ano de vida, além de poder causar grande morbimortalidade nas primeiras semanas de vida (MOHAVEDIAN et al., 2016; MANJA et al., 2015).

A detecção precoce das CCC propicia aumento de sobrevida, menor comprometimento cardiovascular, menor deterioração repentina, menos falha de órgãos e por consequência diminuição da mortalidade (MOULEDOUX, WALSH, 2013; CHAMSI-PASHA, CHAMSI-PASHA, 2016). Entre elas destacam-se: síndrome do ventrículo esquerdo hipoplásico, atresia da pulmonar com septo íntegro, transposição das grandes artérias, truncus arteriosus, atresia da tricúspide e tetralogia de Fallot (MORAIS, MIMOSO, 2013; OSTER et al., 2016).

### TRIAGEM NEONATAL E TESTE DE OXIMETRIA DE PULSO

A triagem neonatal busca identificar distúrbios e doenças no recém-nascido em tempo oportuno para intervenção adequada, garantindo tratamento e acompanhamento contínuo aos pacientes diagnosticados (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). O teste da oximetria de pulso (TOP) é excelente ferramenta de triagem neonatal para identificar precocemente as CCC e

assim contribuir para um melhor prognóstico do recém-nascido (THANGARATINAM et al., 2012; PETERSON, et al., 2014).

A oximetria de pulso (OP) foi desenvolvida no início dos anos de 1970, baseada na diferença de absorção do espectro de luz da hemoglobina oxigenada e desoxigenada, sendo que a desoxigenada absorve luz dentro do espectro vermelho e a oxigenada do infravermelho. A razão entre as duas determina a saturação de hemoglobina dos capilares (AOYAGI, 2003). A partir disso, o TOP foi desenvolvido como maneira não invasiva de avaliar a saturação de oxigênio e, assim, a hipoxemia em recém-nascidos, tornando-se ideal para teste de triagem neonatal na detecção de CCC (REICH et al., 2003).

A OP é um teste seguro, não invasivo, de baixo custo, amplamente disponível e de fácil execução (BHOLA et al., 2014). Metanálise feita por Thangaratinam et al. (2012) mostrou que o TOP apresentou sensibilidade de 76,5% e especificidade de 99,9% (intervalo de confiança de 95%). Outros estudos (HAMILÇIKAN, EMRAH, 2017; RIEDE, 2010) também apresentaram altos valores de sensibilidade e especificidade, sendo portanto, teste confiável na detecção de CCC.

Em 2011, a American Academy of Pediatrics (AAP) e a American Heart Association (AHA) incorporaram o TOP na triagem neonatal para a detecção precoce de CCC (MAHLE et al., 2009; KOCHILAS et al., 2015). Até 2014, no Brasil, o Programa Nacional de Triagem Neonatal englobava a triagem neonatal biológica (teste do pezinho), auditiva (teste da orelhinha) e ocular (teste do olhinho) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). A partir da portaria nº 20 de 10 de junho de 2014 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014), foi incorporado o TOP, conhecido também como teste do coraçãozinho, como parte da triagem neonatal do Sistema Único de Saúde.

Seguindo o protocolo do Ministério da Saúde (CONITEC, 2014), o teste da oximetria deve ser feito em todo recém-nascido aparentemente saudável (assintomático) com idade gestacional superior a 34 semanas. A aferição deve ser feita no membro superior direito (MSD), préductal, e em um dos membros inferiores (MI), pósductal. Para a adequada aferição, é necessário que o recém-nascido esteja com as extremidades aquecidas e o monitor evidencie uma onda de traçado homogêneo. É estabelecido que a aferição seja feita entre 24 e 48 horas de vida, antes da alta hospitalar. Um resultado é considerado normal quando a saturação periférica de oxigênio é maior ou igual a 95% e com diferença menor que 3% entre as medidas do MSD e MI. Caso qualquer medida da saturação de oxigênio seja menor que 95% ou houver uma diferença igual ou maior que 3% entre as medidas do MSD e MI, nova

aferição deverá ser realizada após 1 hora. Caso o resultado se confirme, um ecocardiograma deverá ser realizado dentro das 24 horas seguintes.

Embora esse seja o protocolo adotado no Brasil, alguns países consideram o teste alterado quando a saturação é menor que 90% com necessidade de avaliação imediata e quando a diferença entre membros é superior a 3% (EWER, MARTIN, 2016; OSTER, KOCHILAS, 2016). Além disso, alguns estudos realizaram a aferição antes das 24 horas de vida, pois consideraram que antes desse período se tem o diagnóstico precoce mais rapidamente (BHOLA et al., 2014; GUILLORY et al., 2017). Entretanto, sabe-se que a saturação de oxigênio no recém-nascido varia muito nas primeiras 24 horas de vida, muitas vezes situando-se abaixo de 95%. Portanto, o rastreamento antes desse período poderia resultar em elevado número de falsos positivos (HOKE et al., 2002).

Kochilas et al. (2013) mostrou em seu estudo o custo da realização do TOP, sendo de \$5,10 dólares por recém-nascido triado, incluindo aparelhagem. Esse teste foi comparado a outros testes de triagem neonatal, como os testes metabólicos (teste pezinho) que custavam \$20 dólares e o teste da orelhinha de \$36 a \$39 dólares (WONG et al., 2016). Portanto, verificou-se que entre os testes de triagem neonatal, o TOP não foi um teste com alto custo para a instituição, não sendo esse um fator que poderia inviabilizar a utilização deste na rotina clínica.

## **ECOCARDIOGRAMA**

O ecocardiograma é exame de ultrassonografia do coração que pode auxiliar no diagnóstico das CCC após o nascimento do bebê. Contudo, é possível essa detecção ainda antes do nascimento através da ecografia fetal, entre 18 a 20 semanas de gestação, na qual muitas (mas não todas) lesões cardíacas críticas podem ser detectadas. Quando isso ocorre, a gestante deve ser referenciada para serviço de cardiopediatria a fim de realizar a ecocardiografia fetal confirmatória, sendo necessário conhecimento técnico, expertise e experiência do avaliador. Entretanto, a realização de ecografia fetal não é exame 100% eficaz, pois apenas cerca de 50% das CCC são identificadas. Apesar disso, pode-se pensar nesse exame ainda na fase fetal como auxiliar no diagnóstico precoce da CCC (HUNTER et al., 2000; WONG et al., 2016; KLAUSNER et al., 2017).

Estudo (REICH et al., 2003) que avaliou a presença de CC baseada na suspeita clínica mostrou que menos de 15% desses pacientes apresentavam lesão cardíaca congênita significativa comprovada pelo ecocardiograma, demonstrando assim a pouca precisão do exame clínico e a importância do exame complementar de imagem. Com isso, a

ecocardiografia pós-natal passa a ser essencial no diagnóstico precoce das CC, porém o seu uso na rotina de triagem gera altos custos para a instituição além de necessitar de profissionais capacitados, sendo, portanto importante adequá-lo apenas como exame auxiliar na confirmação de alterações cardíacas, indicado após a triagem. (KARDASEVIC et al., 2017)

## **JUSTIFICATIVA**

As CCCs são significantes causas de mortalidade infantil no primeiro mês de vida e o diagnóstico precoce pode contribuir na redução dessas mortes. Como a hipoxemia subclínica é comum nas CCC, o TOP tem sido ótima estratégia utilizada na triagem por ser um teste seguro, barato e eficaz no rastreamento de CCC (ISMAIL et al., 2017).

Diante disso, a prevenção primária com a utilização do TOP em serviços de saúde é primordial, pois irá favorecer o aumento da taxa de diagnóstico precoce das CCCs e consequentemente diminuir a morbidade e mortalidade decorrente desta patologia (seja ela diagnosticada ou não) (MOULEDOUX et al., 2017), assim, o investimento em prevenção primária culmina com a diminuição da prevenção terciária, ou seja, menor número de internações, menor necessidade de unidade de cuidados intensivos, menores investimentos em fisioterapia e acompanhamento ambulatorial e menores custos (PETERSON et al., 2017).

O teste do coraçãozinho preenche os critérios necessários para teste de rastreamento neonatal ideal: 1) deve mudar a conduta de casos, 2) deve ser aceito pela comunidade e paciente, 3) deve ser fácil, barato, rápido, indolor e pouco constrangedor, 4) deve ter alta sensibilidade e 5) deve ser custo efetivo. (HOM et al., 2016). Sendo assim, há alguns anos a implementação do TOP nas instituições tornou-se obrigatória de acordo com a lei brasileira, porém nenhum estudo ainda investigou e avaliou a realização do teste. O TOP precisa ser aplicado de maneira contínua e eficaz, uma vez que o rastreamento precoce das CCC em recém-nascidos assintomáticos nas primeiras 48 horas de vida é essencial para garantir tratamento adequado e acompanhamento a fim de melhorar a qualidade de vida dessas crianças.

## **OBJETIVOS**

### **GERAL**

Descrever o rastreamento das cardiopatias congênitas críticas (CCCs) em recém-nascidos assintomáticos provenientes do alojamento conjunto do Hospital Universitário de Maringá (HUM) entre março de 2013 a dezembro de 2016.

## ESPECÍFICOS

Descrever as características demográficas dos recém-nascidos.

Descrever achados dos TOPs.

Verificar o seguimento do protocolo do TOP na instituição.

## REFERÊNCIAS

AOYAGI, T. Pulse oximetry: its invention, theory, and future. **Journal of Anesthesia**, v. 17, p.259-266, 2003.

BHOLA, K.; KLUCKOW, M.; EVANS, N. Post-implementation review of pulse oximetry screening of well newborns in an Australian tertiary maternity hospital. **Journal of paediatrics and child health**, v.50, p.920-925, 2014.

CHAMSI-PASHA, MA.; CHAMSI-PASHA, H. Critical congenital heart disease screening. **Avicenna Journal of Medicine**, v.6, p.65-68, 2016.

CONITEC. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS. Relatório nº 115, 2014. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Incorporados/TesteCoracaozinho-FINAL.pdf> (Acessado em 15/06/2017).

EWER, AK.; MARTIN, GR. Newborn Pulse Oximetry Screening: Which Algorithm Is Best?. **Pediatrics**, v.138, p. e20161206, 2016.

GUILLORY, C.; GONG, A.; LIVINGSTON, J.; CREEL, L.; OCAMPO, E.; MCKEE-GARRETT, T. Texas Pulse Oximetry Project: A Multicenter Educational and Quality Improvement Project for Implementation of Critical Congenital Heart Disease Screening Using Pulse Oximetry. **American Journal of Perinatology**, v.34, p.856-860, 2017.

HAMILÇIKAN, Ş.; CAN, E. Critical congenital heart disease screening with a pulse oximetry in neonates. **Journal of perinatal medicine**, pii: /j/jpme.ahead-of-print/jpm-2017-0006/jpm-2017-0006.xml. doi: 10.1515/jpm-2017-0006. [Epub ahead of print], 2017.

HOKE, TR.; DONOHUE, PK.; BAWA, PK.; MITCHELL, RD.; PATHAK, A.; ROWE, PC.; BYRNE, BJ. Oxygen saturation as a screening test for critical congenital heart disease: a preliminar study. **Pediatric cardiology**, v. 23, p.403-409, 2002.

HOM, LA.; SILBER, TJ.; ENNIS-DURSTINE, K.; HILLIARD, MA.; MARTIN, GR. Legal and Ethical Considerations in Allowing Parental Exemptions From Newborn Critical Congenital Heart Disease (CCHD) Screening. **The american journal of bioethics**, v.16, p.11-17, 2016.

HUNTER, S.; HEADS, A.; WYLLIE, J.; ROBSON, S. Prenatal diagnosis of congenital heart disease in the northern region of England: benefits of a training programme for obstetric ultrasonographers. **Heart**, v.84, p.294-298, 2000.



ISMAIL, AQT.; CAWSEY, M.; EWER, AK. Newborn pulse oximetry screening in practice. **Archives of disease in childhood. Education and practice edition**, v.102, p.155-161, 2017.

KARDASEVIC, M.; JOVANOVIC, I.; SAMARDZIC, JP. Implementation of Congenital Heart Diseases Screening at the Bihac Cantonal Hospital. **Materia sócio-medica**, v.29, p.45-47, 2017.

KLAUSNER, R.; SHAPIRO, ED.; ELDER, RW.; COLSON, E.; LOYAL, J. Evaluation of a Screening Program to Detect Critical Congenital Heart Defects in Newborns. **Hospital pediatrics**, v.7, p.214-218, 2017.

KOCHILAS, LK.; LOHR, JL.; BRUHN, E.; BORMAN-SHOAP, E.; GAMS, BL.;PYLIPOW, M.; SAARINEN, A.; GAVIGLIO, A.; THOMPSON, TR. Implementation of Critical Congenital Heart Disease Screening in Minnesota. **Pediatrics**, v.132, p.550-554, 2015.

KOCHILAS, LK.; MENK, JS.; SAARINEN, A.; GAVIGLIO, A.; LOHR, JL. A Comparison of Retesting Rates Using Alternative Testing Algorithms in the Pilot Implementation of Critical Congenital Heart Disease Screening in Minnesota. **Pediatric cardiology**, v.36, p.550-554, 2015.

MAHLE, WT.; NEWBURGER, JW.; MATHERNE, GP.; SMITH, FC.; HOKE, TR.; KOPPEL, R.; GIDDING, SS.; BEEKMAN, RH 3rd.; GROSSE, SD.; Role of Pulse Oximetry in Examining Newborns for Congenital Heart Disease. **Circulation**, v.120, p.447-458, 2009.

MANJA, V.; MATHEW, B.; CARRION, V.; LAKSHMINRUSIMHA, S. Critical congenital heart disease screening by pulse oximetry in a neonatal intensive care unit. **Journal of Perinatology**, v. 35, p. 67-71, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da saúde. Programa Nacional de Triagem Neonatal. 2017. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/sas/dahu/programa-nacional-de-triagem-neonatal> (Acessado em 15/06/2017)

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria SCTIE/Ms N° 20, De 10 De Junho De 2014. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=56&data=11/06/2014> (Acessado em 15/06/2017).

MOHAVEDIAN, AH.; MOSAYEBI, Z.; SAGHEB S. Evaluation of Pulse Oximetry in the Early Detection of Cyanotic Congenital Heart Disease in Newborns. **The Journal of Tehran Heart Center**, v. 11, p. 73-78, 2016.

MORAIS, S.; MIMOSO, G. Oximetria de pulso no diagnóstico de cardiopatia congénita. Sugestões para a implementação de uma estratégia de rastreio. **Acta Pediátrica Portuguesa**, v. 44, p. 343-347, 2013.

MOULEDOUX, J.; GUERRA, S.; BALLWEG, J.; LI, Y.; WALSH, W. A Novel, More Efficient, Staged Approach for Critical Congenital Heart Disease Screening. **Journal of perinatology**, v.37, p.288-290, 2017.

MOULEDOUX, JH.; WALSH, WF. Evaluating of the diagnostic gap: statewide incidence of undiagnosed critical congenital heart disease before newborn screening with pulse oximetry. **Pediatric Cardiology**, v. 34, p.1680-1686, 2013.

OSTER, ME.; AUCOTT, SW.; GLIDEWELL, J.; HACKELL, J.; KOCHILAS, L.; MARTIN, GR.; PHILLIPPI, J.; PINTO, NM.; SAARINEN, A.; SONTAG, M.; KEMPER, AR. Lessons Learned From Newborn Screening for Critical Congenital Heart Defects. **Pediatrics**, v.137, e20154573, 2016.

OSTER, ME.; KOCHILAS, L. Screening for Critical Congenital Heart Disease. **Clinics in perinatology**, v.43, p.73-80, 2016.

PETERSON, C.; AILES, E.; RIEHLE-COLARUSSO, T.; OSTER, ME.; OLNEY, RS.; CASSELL, CH.; FIXLER, DE.; CARMICHAEL, SL.; SHAW, GM.; GILBOA, SM. Late Detection of Critical Congenital Heart Disease Among US Infants. **JAMA pediatrics**, v.168, p.361-370, 2014.

PETERSON, C.; GROSSE, SD.; GLIDEWELL, J.; GARG, LF.; VAN NAARDEN BRAUN, K.; KNAPP, MM.; BERES, LM.; HINTON, CF.; OLNEY, RS.; CASSELL, CH. Public Health Economic Assessment of Hospitals' Cost to Screen Newborns for Critical Congenital Heart Disease. **Public Health Reports**, v. 129, p. 86-93, 2014.

PINTO JÚNIOR, VC.; BRANCO, KM.; CAVALCANTE, RC.; CARVALHO JUNIOR, W.; LIMA, JR.; FREITAS, SM.; FRAGA, MN.; SOUZA, NM. Epidemiology of congenital heart disease in Brazil. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 30, p. 219-224, 2015.

REICH, JD.; MILLER, S.; BROGDON, B.; CASATELLI, J.; GOMPFF, TC.; HUHTA, JC.; SULLIVAN, K. The use of pulse oximetry to detect congenital heart disease. **The Journal of Pediatrics**, v. 142, p. 268-272, 2003.

RIEDE, FT.; WÖRNER, C.; DÄHNERT, I.; MÖCKEL, A.; KOSTELKA, M.; SCHNEIDER, P. Effectiveness of neonatal pulse oximetry screening for detection of critical congenital heart disease in daily clinical routine--results from a prospective multicenter study. **European journal of pediatrics**, v.169, p.975-981, 2010.

THANGARATINAM, S.; BROWN, K.; ZAMORA, J.; KHAN, KS.; EWER, AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis. **Lancet**, v. 379, p. 2459-2464, 2012.

WONG, KK.; FOURNIER, A.; FRUITMAN, DS.; GRAVES, L.; HUMAN, DG.; NARVEY, M.; RUSSELL, JM. Canadian Cardiovascular Society/Canadian Pediatric Cardiology Association Position Statement on Pulse Oximetry Screening in Newborns to Enhance Detection of Critical Congenital Heart Disease. **The Canadian Journal of Cardiology**, v. 33, p. 199-208, 2017.

## CAPÍTULO II

**Artigo:** “Rastreamento de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos assintomáticos de um hospital ensino no sul do Brasil”

Rastreamento de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos assintomáticos de um hospital ensino

**RESUMO**

**Introdução:** Oximetria de pulso (OP) é exame de triagem neonatal reconhecido mundialmente como método de identificação precoce de cardiopatias congênitas críticas (CCC) em recém-nascidos (RN) assintomáticos. **Objetivo:** descrever o rastreamento das CCC em RN assintomáticos de um hospital ensino entre março de 2013 a dezembro de 2016. **Método:** Estudo de levantamento, transversal, retrospectivo, com abordagem quantitativa, por meio da análise do prontuário médico. Incluídos os recém-nascidos internados no alojamento conjunto, assintomáticos e que realizaram pelo menos um teste de OP. Abordados dados demográficos, de nascimento, resultado dos testes realizados. **Resultados:** Incluídos 3016 RNs. 160 exames demonstraram teste inicial com saturação de O<sub>2</sub> inferior a 95% e/ou diferença entre membro superior e inferior acima ou igual a 3%. Em 51 foi realizado um segundo teste, sendo que em 12 o resultado do teste se manteve alterado. Dentre esses pacientes, em 8 foi realizado ecocardiograma que demonstrou em dois casos a presença de cardiopatia congênita não crítica. No total, houve a prevalência de 0,26% de falsos positivos; não foram diagnosticadas CCC. **Conclusão:** OP é muito importante na detecção precoce de CCC e de outras cardiopatias não críticas. Resultados mostraram falta de seguimento do protocolo institucional e da necessidade de capacitação da equipe de saúde.

**Palavras-chave:** Oximetria de pulso; triagem neonatal; cardiopatia congênita.

## **Screening of critical congenital heart diseases in asymptomatic newborns at a teaching hospital**

### ***ABSTRACT***

Introduction: Pulse oximetry (OP) and neonatal screening exam recognized as a method of early identification of critical congenital heart defects (CHC) in asymptomatic newborns (NB). Objective: to describe the tracking of CCCs in asymptomatic NB from a teaching hospital between March 2013 and December 2016. Methods: Cross-sectional, retrospective, quantitative survey study using medical chart analysis. We included newborns hospitalized without joint housing, asymptomatic and who performed at least one OP test. Addressed demographic, birth, test results. Results: Included 3016 NBs. There were 160 tests with O<sub>2</sub> saturation initial test lower than 95% and / or difference between upper and lower upper or equal to 3%. In 51, a second test was elaborated, and in 12 the test result remained altered. Among these patients, eight echocardiograms were performed, showing that in two cases, the presence of cardiopathy non-critical. In all, there was a prevalence of 0.26% of false positives; no CCC was diagnosed. Conclusion: OP is very important in the early detection of CCC and other non-critical heart diseases. The results showed a lack of follow-up of the institutional protocol and the need for capacity building of the health team. Until then there are no Brazilian publications about the subject.

**Key-words: pulse oximetry; neonatal screening; congenital heart**

## **Introdução**

As cardiopatias congênitas são as malformações congênitas mais comuns no Brasil, com incidência aproximada de 9 casos para 1000 nascidos vivos<sup>1-3</sup>. Cardiopatias congênitas críticas (CCC) são cardiopatias que dependem da manutenção do canal arterial na vida extrauterina. Requerem intervenção invasiva, seja cirúrgica ou via cateterismo, durante o primeiro ano de vida e correspondem a 25% das cardiopatias congênitas. As CCC nem sempre se manifestam nos primeiros dias de vida, sendo que por vezes mesmo em exame físico minucioso não é possível identificar recém-nascidos (RN) cardiopatas<sup>4-5</sup>.

O teste da oximetria de pulso (TOP), também conhecido como Teste do Coraçõzinho, é exame de triagem neonatal reconhecido mundialmente como método de identificação precoce de CCC em RN assintomáticos. É exame simples, de baixo custo, rápido e não invasivo utilizado para monitorar a saturação de oxigênio em artérias pré e pós ductais. Sua base é a capacidade de detectar hipoxemia clinicamente silenciosa nos primeiros dias de vida do RN, desmontando a repercussão da ausência funcional do canal arterial com consequente diminuição do fluxo sanguíneo para pulmões e ou circulação sistêmica<sup>6</sup>.

Em 2011, a American Academy of Pediatrics (AAP) e a American Heart Association (AHA) endossaram a triagem com oximetria de pulso para detecção precoce de CCC<sup>7-9</sup>. No Brasil, o Teste do Coraçõzinho tornou-se obrigatório em todas as maternidades em 2014, sendo produzido protocolo baseado na AAP e AHA<sup>10-11</sup>. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi descrever os primeiros anos de implantação do rastreamento das cardiopatias congênitas críticas (CCC) em recém-nascidos assintomáticos provenientes do alojamento conjunto de um hospital ensino no sul do Brasil.

## **Metodologia**

Estudo transversal, retrospectivo, com abordagem quantitativa, realizado no período de março de 2013 a dezembro 2016 no Hospital Universitário de Maringá (HUM) localizado no sul do Brasil. O estabelecimento é um hospital de ensino público, referência em partos de baixo e alto risco para 30 cidades que compreendem a 15<sup>a</sup> Regional de Saúde do Estado do Paraná. Integra o Programa Rede Mãe Paranaense, que propõe a organização da atenção materno-infantil nas ações do pré-natal e puerpério e o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento das crianças.

O estudo foi feito por meio da análise dos prontuários fornecidos pelo Serviço de Prontuário do Paciente (SPP) de todos os nascidos vivos assintomáticos no período do estudo. Foram incluídos recém-nascidos (RN) com idade gestacional maior que 34 semanas que não foram transferidos para unidade de tratamento intensivo e semi-intensivo neonatal. Excluíram-se aqueles que apresentaram sintomas clínicos como cianose, sopros cardíacos, dispneia, estertoração pulmonar, sudorese, hepatomegalia, má perfusão periférica e outros que possam representar cardiopatias sintomáticas, assim como pacientes cujo prontuário não foi localizado ou não realizaram o TOP.

Foram coletadas informações demográficas (idade da mãe, via de parto, idade gestacional, peso ao nascimento e índice de Apgar), o resultado dos TOPs e outros exames eventualmente realizados para investigação diagnóstica.

O protocolo institucional para aplicação do TOP seguiu as recomendações da Sociedade Brasileira de Pediatria e Ministério da Saúde durante todo o período do estudo. O oxímetro de pulso deve ser posicionado no membro superior direito (MSD) e inferior direito (MID), entre as 24 e 48 horas de vida do RN (Figura 1). Todas as aferições da oximetria de pulso utilizaram aparelho de oximetria fornecido pelo hospital apenas para essa finalidade, destinado exclusivamente para o setor de alojamento conjunto. A aplicação do teste foi realizada pelos acadêmicos de medicina como rotina hospitalar conforme orientação

previamente estabelecida, a partir do momento que entram no estágio eram treinados pelos residentes de pediatria e preceptores. Os dados foram registrados em ficha hospitalar própria de seguimento no RN durante o alojamento conjunto.

Para verificar o seguimento do protocolo na aplicação do TOP, os dados foram classificados em 3 grupos: Primeiro grupo foi de pacientes cuja triagem para CCC foi executada com sucesso, de acordo com o previsto no protocolo. Segundo grupo foi aquele em que o teste foi executado com falha - casos com saturação de oxigênio  $<$  que 95% ou  $>$  que 3% que não foram repetidos ou casos em que foi repetido quando houve alteração, porém sem posterior avaliação. E o terceiro grupo foi o de falha de execução ou interpretação, casos em que a saturação de oxigênio foi igual a 3% e não houve repetição do TOP. Em cada grupo foram buscadas informações que pudessem estar relacionados com a execução correta ou incorreta do protocolo.

Os dados foram tabulados em planilhas do excel obtendo valores de média de cada variável.

O estudo foi aprovado pelo COREA/HUM, com dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e pelo COPEP (Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos) da instituição (Parecer nº2.155.854/2017).

## **Resultados**

Durante o período de estudo, 3656 bebês pacientes nasceram no HUM. Desses, foram incluídos 3016 (82,5%) e excluídos 640 da pesquisa. As características demográficas estão descritas na Tabela 1. A média da idade gestacional, peso ao nascimento e idade da mãe foram de 38,85 semanas, 3233 gramas e 25 anos, respectivamente.

Os resultados do TOP são apresentados na Figura 2. Foram observadas 160 casos com resultado alterado, saturação de O<sub>2</sub> inferior a 95% e/ou diferença entre MSD e MID acima ou igual a 3%. Em 51 casos foram realizados um segundo teste, e em apenas 12 o resultado



manteve-se alterado. Desses, observou-se prevalência de 0,26% de falsos positivos, ou seja, 8 casos em que a repetição do teste manteve-se alterado, porém sem detecção de CCC (6 com ecocardiogramas normais e 2 com CC não crítica). Não houve nenhum falso negativo nem verdadeiro positivo, ou seja, nenhuma CCC foi detectada durante o estudo.

Com relação ao seguimento do protocolo, observou-se que 57 pacientes dentre os excluídos não tinham a ficha de preenchimento relacionado ao RN ou não realizaram o TOP. Entre os 160 testes com resultado alterado, foi perceptível três grupos distintos a saber: em 29,4% dos casos a triagem para CCC foi executada com pleno sucesso (39 casos repetidos com normalização e 8 casos repetidos com alteração e posterior ecocardiograma), 28,1% foi executada com falha (41 casos com saturação oxigênio < que 95% ou > que 3% que não foram repetidos e 4 casos repetidos com alteração porém sem posterior avaliação) e 42,5% houve falha de execução ou interpretação (68 casos com saturação oxigênio igual a 3% sem repetição).

## **Discussão**

O diagnóstico precoce de CCC em RN é desafio importante, uma vez que a demora do seu diagnóstico aumenta a morbidade e mortalidade infantil, o que enfatiza a necessidade de melhorar o processo para o diagnóstico oportuno<sup>11</sup>. Dentre os pacientes triados, a média da idade gestacional, peso ao nascimento e idade da mãe foram de 38,85 semanas, 3233 gramas e 25 anos, respectivamente, números aproximados de outros estudos com mesmo objetivos.<sup>4,5,21</sup>

Há duas populações de interesse no estudo. Inicialmente os 3016 neonatos integrantes. Para estes 94,7% (2856) foram triados como saudáveis restando a população seguinte de interesse formada por 160 neonatos (5,3%) captados pelo teste como possíveis portadores de CC. A população de 160 integrantes é formada por indivíduos com OP abaixo de 95% ou com diferença de oximetrias entre sítios pré ductal (MSD) e pós ductal (membros inferiores - MMII) maior ou igual a 3%.

Segundo o protocolo brasileiro todos os 160 RN deveriam ser submetidos à nova avaliação do TOP após uma hora do primeiro teste<sup>6</sup>. Porém foi observado que apenas 51 casos iniciais tiveram a repetição do teste, sendo que para 39 neonatos (24,4%) a repetição foi considerada normal, sendo então excluídos pela triagem.

Nos demais 109 neonatos não foi seguido o protocolo institucional por não submeterem os pacientes à repetição do TOP. Em 41 neonatos (25,6%) o exame evidenciou oximetria inferior a 95% em algum sítio ou diferenças acima de 3%. Especificamente para o hospital estudado, também não existe protocolo de seguimento desses RN pela instituição, que poderia minimizar esta falha de rotina em alojamento conjunto. Tudo isso é particularmente problemático uma vez que a CCC deve ter diagnóstico precoce em recém-nascidos.

Os outros 68 neonatos (42,5%) apresentaram diferença de oximetria igual a 3% , fato indicativo de repetição do teste. Segundo outros protocolos internacionais<sup>7,8,13,14</sup> a diferença de oximetria igual a 3% poderia ser considerada normal desde que ambas fossem acima de 95%. Manja et al.<sup>5</sup> e Ewer et al.<sup>7</sup> mostraram no estudo que diferenças de apenas 3% são consideradas normais, demonstrando que os resultados de falsos positivos são similares a outros estudos cujo protocolo aceita resultado igual ou superior a 3%. Nesse caso, existe contradição com relação ao seguimento do protocolo ideal, mas isso não descarta o protocolo brasileiro e de outros países<sup>3,9</sup> que também se mostram eficazes. Isso reforça a necessidade de identificar as causas da falha a fim de implementar ações para a execução correta do teste, melhorar o treinamento e a interpretação do protocolo da instituição do estudo para um seguimento adequado dos RN.

A parcela mais crítica do estudo foi composta por 12 neonatos (7,5% dos 160) que mantiveram resultado aletrado no segundo teste, sendo determinante que todos fossem avaliados por ecocardiografia. Aqui cabe o destaque da efetividade do TOP como exame de

triagem restringindo ao mínimo a indicação do estudo ecocardiográfico<sup>2,14,15</sup>. Embora não invasivo e inócuo, a ecocardiografia exige aparelho de ultrassonografia adequado, transdutor específico e profissional habilitado com expertise suficiente para o diagnóstico de CCC<sup>17</sup>. Tais características são impeditivas da realização da ecocardiografia na maioria das maternidades.

Dos 12 neonatos com TOP alterados, 6 foram triados com ecocardiografia e considerados normais e outros dois pacientes (1,25%) foram diagnosticados com cardiopatias não críticas (Persistência do canal arterial (PCA) + comunicação interatrial (CIA) para um paciente e fôrame oval patente (FOP) em outro). Esses 8 (6 normais e 2 com CC não críticas) casos representaram 0,26% de falsos positivos, indo de encontro com valores de Thangaratinam et al.<sup>2</sup>. Além disso, esses 8 casos quando somados aos 39 casos iniciais que repetiram o TOP representaram 29,4% da triagem para CCC realizada de modo completo atingindo evidente sucesso.

Embora não seja o propósito maior do TOP, a literatura evidencia que sua realização incrementa o diagnóstico de outras malformações cardíacas<sup>12-14</sup>. A descoberta de outras patologias que poderiam não ser diagnosticadas precocemente pode incrementar o seguimento e tratamento adequado de tais pacientes. Além disso, outras patologias não cardíacas também podem ser detectadas como falsos positivos<sup>12</sup>.

Foi observado que os outros 4 neonatos com indicação de ecocardiografia não foram contemplados, sendo que estes casos também indicaram falha inequívoca de execução do protocolo, assim quando somados aos 41 casos que não tiveram repetição do TOP, o índice foi de 28,1% (45 casos de 160) com falha de execução do protocolo de triagem para CCC.

Com relação ao seguimento do protocolo, no contexto geral da população inicial de 3016 neonatos, é possível afirmar que o protocolo de triagem para CCC foi executado com sucesso para 96,25%, completamente falho para 1,5% e com falha de execução ou

interpretação para 2,25%. Se forem considerados apenas os neonatos com execução adequada ao protocolo de triagem para CCC (2903 pacientes) o estudo ecocardiográfico foi indicado para apenas 0,41% dos triados com alteração em dois TOPs e o índice de falso positivos de dois TOPs foi 0,2%.

Além disso, também pode-se avaliar o seguimento do protocolo quando foi observada a exclusão de 57 neonatos pela ausência da ficha do RN ou do preenchimento do resultado do TOP. Porém, isso não desvaloriza o estudo, uma vez que o TOP iniciou-se na instituição em 2013 quando ainda não era lei nacional<sup>10</sup>. Nesse caso, existe uma necessidade de maior atenção e comprometimento por parte daqueles que estão responsáveis por tal exame para que todos os RN tenham seus TOP realizados corretamente e assim, quando for detectado qualquer cardiopatia, a melhor conduta poderá ser feita adequadamente.

Nos resultados apresentados não foram identificados casos de CCC caracterizando verdadeiros positivos, o que poderia determinar a acurácia dos TOPs. Este fato não torna menos importante o protocolo de triagem para CCC no serviço estudado, pois o seguimento do protocolo pode colaborar para detecções futuras. Estudos mostram que a triagem da oximetria de pulso tem alta sensibilidade e especificidade na detecção de dessas cardiopatias em RN assintomáticos, sendo, portanto critério universal na detecção de CCC<sup>2,15,18</sup>. Bradshaw et al.<sup>19</sup> encontraram 0,13% dessas cardiopatias em seu estudo.

Uma maneira mais precoce de auxiliar no diagnóstico da CCC é a utilização da ecocardiografia fetal confirmatória como importante ferramenta na busca dessas cardiopatias. A partir das 18 semanas de gestação algumas CCC podem ser diagnosticadas através de ecografia fetal obstétrica realizada por operador experiente. Isso corresponde a menos de 50% das CCC identificadas.. Há locais que realizam ecocardiografia fetal de modo rotineiro no seguimento pré-natal. Mesmo para locais onde tal medida não é implantada rotineiramente

está estabelecido sua utilização diante da história familiar positiva para cardiopatias congênitas<sup>3,20,21</sup>.

O presente estudo tem suas limitações. A população do estudo foi relativamente pequena quando comparada a outros estudos maiores, embora tenha sido feito em hospital de referência regional para partos de baixo e alto risco. A realização do teste nesta maternidade é feito de rotina no alojamento conjunto por acadêmicos do curso de medicina, podendo gerar incompleta uniformidade no padrão da realização do protocolo, uma vez que há rodízio de alunos e falta de treinamento mais específico. Além disso, no melhor de nosso conhecimento, não existem estudos publicados sobre o tema no Brasil, sendo este o pioneiro sobre o assunto, demonstrando o quanto a triagem neonatal para CCC é factível e alertando para suas falhas de execução no contexto brasileiro.

Estes dados corroboram com a literatura quanto a factível implantação da triagem de CCC por TOP atingindo elevado índices de adesão nos serviços por suas características consagradas de exame de triagem. O exame da oximetria de pulso é seguro, rápido, não invasivo, de fácil execução e de baixo custo, sendo, portanto, altamente importante na detecção precoce não só de CCC, mas também de outras patologias significantes. São consonantes também com dados de eficácia como método seletivo para investigação mais oneroso e tecnicamente menos acessível e com excelentes índices de falso positividade. No entanto, restam alguns questionamentos pertinentes. Como dirimir possíveis erros de interpretação e execução? Seria factível e seguro valorizar apenas as diferenças de oximetria acima de 3% para índices de oximetria acima de 95%? Como evitar perdas diante de um TOP positivo? Como evitar perdas diante de dois TOP positivos? Custos associados ao diagnóstico tardio de CCC superam os investimentos em resolver qualquer uma dos questionamentos ora expostos. Os resultados sugerem que ainda falta seguimento do protocolo institucional para

melhor contribuir na detecção precoce de CCC e que a educação continuada com capacitação da equipe sobre o tema deve ser sempre abordada.

## Referências

- 1 Mouldoux, JH.; Walsh, WF. **Evaluating of the diagnostic gap: statewide incidence of undiagnosed critical congenital heart disease before newborn screening with pulse oximetry.** *Ped Card*, 34, (2013), pp.1680-1686.
- 2 Thangaratinam, S.; Brown, K.; Zamora, J.; Khan, KS.; Ewer, AK. **Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis.** *Lancet*, 379, (2012), pp. 2459-2464.
- 3 Wong, KK.; Fournier, A.; Fruitman, DS.; Graves, L.; Human, DG.; Narvey, M.; Russell, JM. **Canadian Cardiovascular Society/Canadian Pediatric Cardiology Association Position Statement on Pulse Oximetry Screening in Newborns to Enhance Detection of Critical Congenital Heart Disease.** *Can J Cardiol*, 33, (2017), pp. 199-208.
- 4 Mohavedian, AH.; Mosayebi, Z.; Sagheb S. **Evaluation of Pulse Oximetry in the Early Detection of Cyanotic Congenital Heart Disease in Newborns.** *J Tehran Heart Cen*, 11, (2016), pp. 73-78.
- 5 Manja, V.; Mathew, B.; Carrion, V.; Lakshminrusimha, S. **Critical congenital heart disease screening by pulse oximetry in a neonatal intensive care unit.** *J Perinatology*, 35, (2015), pp. 67-71.
- 6 CONITEC. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS. Relatório nº 115, 2014. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Incorporados/TesteCoracaozinho-FINAL.pdf> (Acessado em 15/06/2017).
- 7 Ewer, AK.; Martin, GR. **Newborn Pulse Oximetry Screening: Which Algorithm Is Best?** *Pediatrics*, 138, (2016), pp. e20161206.
- 8 Oster, ME.; Aucott, SW.; Glidewell, J.; Hackell, J.; Kochilas, L.; Martin, GR.; Phillippi, J.; Pinto, Nm.; Saarinen, A.; Sontag, M.; Kemper, AR. **Lessons Learned From Newborn Screening for Critical Congenital Heart Defects.** *Pediatrics*, 137, (2016), e20154573.
- 9 Mahle, WT.; Newburger, JW.; Matherne, GP.; Smith, FC.; Hoke, TR.; Koppel, R.; Gidding, SS.; Beekman, RH 3rd.; Grosse, SD.; **Role of Pulse Oximetry in Examining Newborns for Congenital Heart Disease.** *Circulation*, 120, (2009), pp.447-458.
- 10 MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA SCTIE/MS nº 20, de 10 de junho de 2014. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=56&data=11/06/2014> (Acessado em 15/06/2017).

- 11 Hoke, TR.; Donohue, PK.; Bawa, PK.; Mitchell, RD.; Pathak, A.; Rowe, PC.; Byrne, BJ. **Oxygen saturation as a screening test for critical congenital heart disease: a preliminary study.** *Ped cardiology*, 23, (2002), pp.403-409.
- 12 Ismail, AQT.; Cawsey, M.; Ewer, AK. **Newborn pulse oximetry screening in practice.** *Arch Dis Child Educ Pract Ed*, 102, (2017), pp.155-161.
- 13 Bhola, K.; Kluckow, M.; Evans, N. **Post-implementation review of pulse oximetry screening of well newborns in an Australian tertiary maternity hospital.** *J paediatr child health*, 50, (2004), pp.920-925.
- 14 Guillory, C.; Gong, A.; Livingston, J.; Creel, L.; Ocampo, E.; Mckee-Garrett, T. **Texas Pulse Oximetry Project: A Multicenter Educational and Quality Improvement Project for Implementation of Critical Congenital Heart Disease Screening Using Pulse Oximetry.** *Am J Perinatol*, 34, (2017), pp.856-860.
- 15 Riede, FT.; Wörner, C.; Dähnert, I.; Möckel, A.; Kostelka, M.; Schneider, P. **Effectiveness of neonatal pulse oximetry screening for detection of critical congenital heart disease in daily clinical routine--results from a prospective multicenter study.** *Eur j pediatr*, 169, (2010), pp.975-981.
- 16 Reich, JD.; Miller, S.; Brogdon, B.; Casatelli, J.; Gompf, TC.; Huhta, JC.; Sullivan, K. **The use of pulse oximetry to detect congenital heart disease.** *J Pediatr*, 142,(2003), pp. 268-272.
- 17 Kardasevic, M.; Jovanovic, I.; Samardzic, JP. **Implementation of Congenital Heart Diseases Screening at the Bihac Cantonal Hospital.** *Mater sociomed*, 29, (2017), pp.45-47.
- 18 Hamilçikan, Ş.; Can, E. **Critical congenital heart disease screening with a pulse oximetry in neonates.** *J perinatal med*, pii: /j/jpme.ahead-of-print/jpm-2017-0006/jpm-2017-0006.xml. doi: 10.1515/jpm-2017-0006. [Epub ahead of print], (2017).
- 19 Bradshaw, EA.; Martin, GR. **Screening for critical congenital heart disease: advancing detection in the newborn.** *Curr Opin Pediatr*. 24,(2012), pp 603-608.
- 20 Hunter, S.; Heads, A.; Wyllie, J.; Robson, S. **Prenatal diagnosis of congenital heart disease in the northern region of England: benefits of a training programme for obstetric ultrasonographers.** *Heart*, 84, (2000), pp.294-298.
- 21 Klausner, R.; Shapiro, ED.; Elder, RW.; Colson, E.; Loyal, J. **Evaluation of a Screening Program to Detect Critical Congenital Heart Defects in Newborns.** *Hosp pediatr*, 7, (2017), pp.214-218.

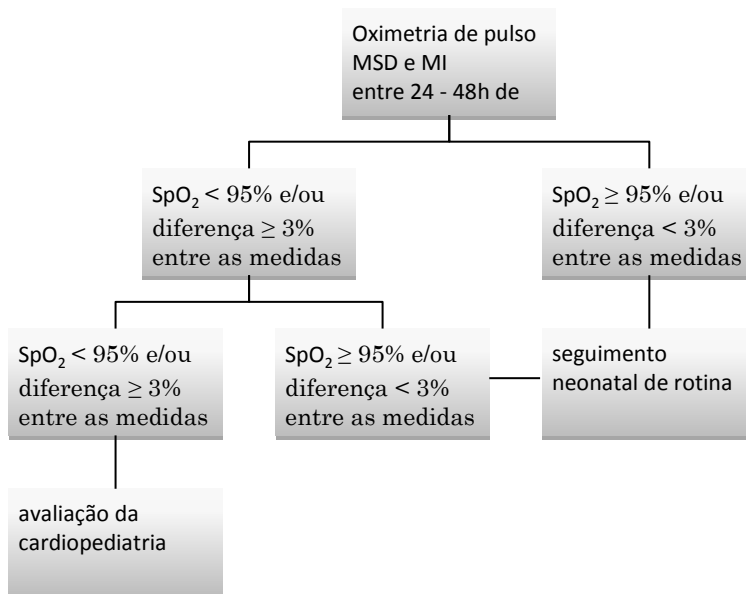


Figura 1: Triagem neonatal para cardiopatia congênita crítica por oximetria de pulso  
MSD: membro superior direito; MI: membro inferior; SpO<sub>2</sub>: saturação de oxigênio.



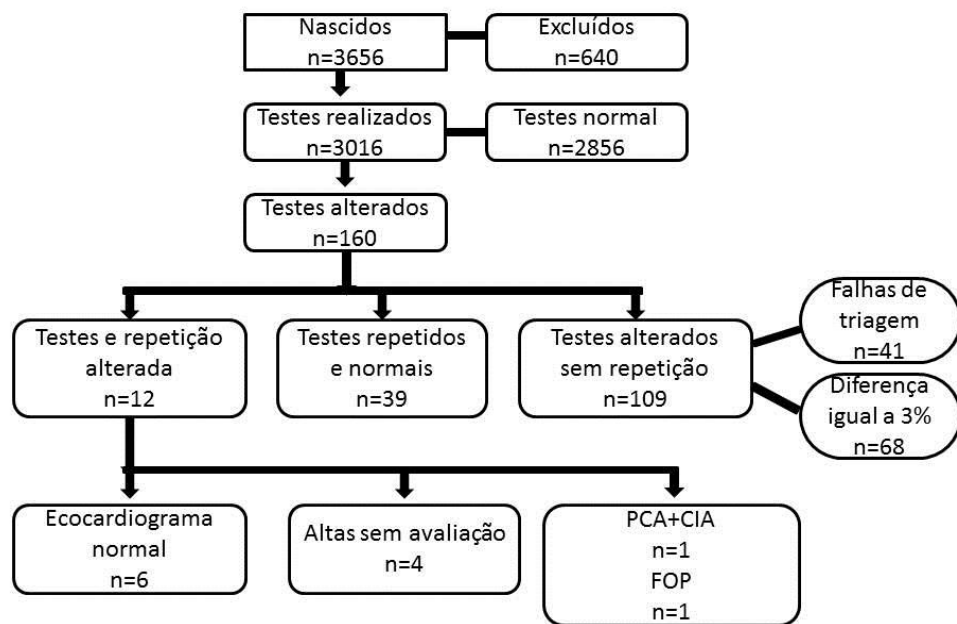


Figura 2: Fluxograma da população triada pela oximetria de pulso no HURM entre março de 2013 e dezembro de 2016. PCA: persistência do canal arterial; CIA: comunicação interatrial; FOP: forame oval patente.

Tabela 1 – Distribuição das características demográficas dos recém-nascidos assintomáticos avaliados na oximetria de pulso no período de março de 2013 a dezembro de 2016.

	n: 3016 (%)
Idade materna (média)	25
Sexo	
Masculino	1512 (50,10%)
Feminino	1504 (49,90%)
Via de parto	
Normal	1369 (45,40%)
Cesariana	1647 (54,60%)
Idade gestacional (média)	38,85
Peso (média) em g	3233
Apgar (prevalente em 1min.5min)	9.10 (70%)

## CAPÍTULO III

### CONCLUSÃO

O teste de oximetria de pulso é um exame que se destaca por ser de rápido manejo, amplamente disponível, baixo custo, alta sensibilidade e especificidade e não invasivo. Sendo assim, foi importante observar o seguimento do protocolo na instituição, porém com algumas ressalvas, como o fato de não ter havido inclusões de pacientes pela falta da ficha do recém-nascido ou pela ausência do registro do teste na ficha do mesmo. Além disso, não houve repetição de testes alterados, o que pode sugerir uma possível interpretação errônea do protocolo. Entretanto, o seguimento adequado do protocolo foi essencial na detecção de cardiopatias congênitas não críticas o que pode auxiliar o acompanhamento ou tratamento desses recém-nascidos.

Finalizando, o fato de não ter sido detectada nenhuma cardiopatia congênita crítica (CCC) não é motivo de desvalorização o nosso trabalho, pelo contrário, espera-se que ele possa tornar-se um incentivo para novas pesquisas sobre o tema no Brasil, haja visto que até o momento não existem estudos brasileiros publicados sobre as CCC.

### PERSPECTIVAS FUTURAS

Na literatura científica é consenso que melhorar o diagnóstico de CCC evita gastos futuros com unidades de terapia intensiva e reabilitações. O custo de evitar é menor que cuidar. Nosso estudo ainda não fez um diagnóstico de CCC a partir do teste de oximetria de pulso, porém já proporcionou diagnóstico de cardiopatias não críticas proporcionando melhor acompanhamento e diagnóstico precoce desses pacientes.

Esperam-se novos estudos para melhorar a detecção de CCC que não foram sensíveis à oximetria de pulso, ao exame físico minucioso e nem ao ultrassom pré-natal quando realizado.

Segundo estudos, 10% dos casos de CCC foram de diagnóstico tardio. Baseado nisso, no nosso estudo foi observado que 109 pacientes tiveram alta com oximetria alterada sem repetição do teste. Sugere-se então uma busca ativa, em análise futura, desses casos para averiguar a possibilidade de diagnóstico tardio de CCC, destacando assim os falsos negativos.

Além disso, em nossa instituição, após a alta, não é oferecido um seguimento de pacientes assintomáticos. Sendo assim, não é possível saber um desfecho de possíveis falsos negativos do teste da oximetria de pulso, uma vez que o HURM não é referência para tratamento de CCC. A partir disso, propõe-se um ambulatório de retorno desses pacientes

assintomáticos com acompanhamento dos acadêmicos de medicina, uma vez que o HURM é um hospital de ensino.