

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENFERMAGEM AURORA DE AFONSO COSTA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E LICENCIATURA

MARIANA DA SILVA CASTRO

TESTE DE TRIAGEM NEONATAL DE CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: Uma revisão
Integrativa

NITEROI

2016

MARIANA DA SILVA CASTRO

TESTE DE TRIAGEM NEONATAL DE CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: Uma revisão
Integrativa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Enfermagem e Licenciatura da Universidade Federal Fluminense, como requisito para obtenção do título de Enfermeira e Licenciada em Enfermagem.

Orientadora:
Prof.^a Dra. Eny Dorea Paiva

NITEROI
2016

C 355 Castro, Mariana da Silva.

Teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas: uma
revisão de literatura. / Mariana da Silva Castro. – Niterói:
[s.n.], 2016.

60 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Enfermagem) - Universidade Federal Fluminense, 2016.

Orientador: Prof^ª. Eny Doria Paiva.

1. Oximetria. 2. Triagem neonatal. 3. Enfermagem
neonatal. 4. Neonatologia. I. Título.

CDD 616.07561

MARIANA DA SILVA CASTRO

TESTE DE TRIAGEM NEONATAL DE CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: Revisão
Integrativa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Enfermagem e Licenciatura da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do título de Enfermeira e Licenciada em Enfermagem.

Aprovado em: _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Eny Dorea Paiva – Orientadora
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Prof.^a Dra. Maria Estela Diniz – 1^a Examinador
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Prof. Ms. Bruna Magesti – 2^a Examinador
Universidade Federal Fluminense (UFF)

Niterói
2016

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que foi e é o meu maior fortalecedor, sem ele não teria percorrido nem metade do caminho que percorri.

À minha mãe, Sonia Maria da Silva, agradeço que sempre foi o meu porto seguro, meu maior exemplo e incentivo de toda a minha trajetória. Agradeço a minha família por todo o amor e carinho.

Agradeço aos meus amigos que sempre me impulsionaram a superar obstáculos, que estão sempre ao meu lado me apoiando, comemorando e se orgulhando das minhas conquistas. Muito obrigada a todos que contribuíram para que eu chegasse até aqui.

Muito obrigada a equipe de profissionais de saúde do Hospital Maternidade Carmela Dutra que me incentivaram e proporcionaram a proximidade com tema, auxiliando e construindo nas mãos de uma acadêmica, o olhar e atitude de uma enfermeira.

Agradeço a Universidade Federal Fluminense e aos docentes que a compõe por semear em mim a germinação de uma profissional competente e comprometida com a saúde de qualidade. Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Eny Dorea por ter me auxiliado e ter abraçado essa ideia comigo.

A todos, muito obrigada!

It's a beautiful day to save lives

Derek Shepherd

RESUMO

Introdução: A Organização Mundial da Saúde (OMS), desde a década de 60, recomenda a importância dos programas populacionais de Triagem Neonatal para prevenir agravos na saúde do neonato e deficiência mental dos mesmos, além disso recomenda sua implementação, principalmente nos países em desenvolvimento (BRASIL, 2002). **Objetivo Geral:** Analisar as publicações sobre o teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas. **Objetivos específicos:** Descrever sobre o Teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas abordados na literatura científica. Identificar os tipos de cardiopatias congênitas descritas na literatura identificadas a partir do teste do coraçãozinho. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa, na qual foi realizado uma busca na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) utilizando os descritores “Oximetria” e “Triagem Neonatal” sendo estes agrupados pelo operador booleano “and”. Os critérios de inclusão utilizados foram: produções científicas nacionais e internacionais nos idiomas português, inglês e espanhol publicadas em base de dados científicas, textos completos abordando a temática estudada no período de 2012 a 2016 com a pretensão de alcançar estudos mais recentes e atualizados. Os critérios de exclusão foram artigos repetidos, produções cujos acessos necessitavam da autorização do autor, artigos indisponíveis ou que necessitavam de pagamento. **Resultados:** Foram selecionados 11 artigos para leitura na íntegra, sendo todos pertencentes a base de dados MEDLINE. **Conclusão:** O teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas é um teste simples, rápido, que possui alta sensibilidade e especificidade, de baixo custo, não invasivo e de fácil aplicação. Através dele é possível verificar, até em bebês aparentemente saudáveis, as cardiopatias que não puderam ser identificadas no pré-natal. Logo, envolve importantes considerações na vida do recém-nascido e necessita de maior qualificação profissional para o efetuar com qualidade e eficácia.

Descritores: Oximetria; Triagem Neonatal; Enfermagem neonatal; Neonatologia

ABSTRACT

Introduction: Since the 1960s, the World Health Organization (WHO) has recommended the importance of Neonatal Screening programs to prevent neonatal health and mental disabilities, and recommends their implementation, especially in developing countries (BRAZIL , 2002). **General purpose:** To analyze the publications about the neonatal screening test of congenital heart diseases. **Specific objectives:** Describe on the Neonatal screening test of congenital heart diseases addressed in the scientific literature. To identify the types of congenital cardiopathies described in the literature identified from the heart test. **Method:** This is an integrative review, in which a search was made in the Virtual Health Library (VHL) using the descriptors "Oximetry" and "Neonatal Screening" being grouped by the boolean operator "and". The inclusion criteria used were: national and international scientific productions in the Portuguese, English and Spanish languages, published in a scientific database, covering the subject studied from 2012 to 2016 with the aim of reaching more recent and updated studies. The exclusion criteria were repeated articles, productions whose access required authorization from the author, articles unavailable or in need of payment **Results:** Eleven articles were selected for reading in full. All belonging to the MEDLINE database. **Conclusion:** Therefore, the neonatal screening test for congenital heart defects is a simple, rapid test that has high sensitivity and specificity, low cost, noninvasive and easy to apply. Through it is possible to verify, even in apparently healthy babies, the heart disease that could not be identified in prenatal care. Therefore, it involves important considerations in the life of the newborn and requires greater professional qualification to do it with quality and effectiveness.

Descriptors: Oximetry, Neonatal Screening, Neonatal Nursing, Neonatology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Protocolo de realização do teste pela SBP p.24

Figura 2: Protocolo de realização do teste Pela Associação Americana do Coração p. 50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Distribuição das referências incluídas na revisão integrativa p.31

Quadro 2: Descrição dos estudos incluídos, segundo a base de dados p.43

Quadro 3: Descrição dos estudos incluídos na revisão integrativa, segundo o ano de publicação p.43

Quadro 4: Descrição dos estudos incluídos na revisão integrativa, segundo periódicos p.44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagnóstico de Cardiopatias congênicas p. 63

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1: Etapas do levantamento de dados da busca realizada nas bases de dados p. 29

SUMÁRIO

- 1. INTRODUÇÃO p. 13**
 - 1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS p. 13
 - 1.2. MOTIVAÇÃO p.14
 - 1.3. OBJETO p.14
 - 1.4. QUESTÕES NORTEADORAS p.15
 - 1.5. OBJETIVOS p.15
 - 1.5.1. Geral p.15**
 - 1.5.2. Específico p.15**
 - 1.6. JUSTIFICATIVA p.15
 - 1.7. RELEVÂNCIA p.16
- 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA p.17**
 - 2.1. VIDA INTRA UTERINA p.17
 - 2.2. VIDA EXTRAUTERINA E READAPTAÇÃO NEONATAL p.18
 - 2.3. CARDIOPATIAS CONGÊNITAS p.20
 - 2.4. TESTE DO CORAÇÃOZINHO p.22
- 3. METODOLOGIA p.27**
 - 3.1. TIPOS DE ESTUDO P.27
 - 3.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO P.28
 - 3.3. ASPECTOS ÉTICOS P.29
- 4. RESULTADOS p.43**
 - 4.1 SURGIMENTO DO TESTE DO CORAÇÃOZINHO E SUAS CARACTERÍSTICAS p.44
 - 4.1.1 Histórico do teste p.46**
 - 4.1.2 Realização do teste do coraçãozinho p.49**
 - 4.1.3 Recursos para a realização do teste p.57**
 - 4.2 RESULTADOS E BENEFÍCIOS DO TESTE DO CORAÇÃOZINHO p. 59
 - 4.2.1 Benefício do teste p.59**
 - 4.2.2 Diagnóstico de cardiopatias congênicas no pré-natal p. 61**
 - 4.2.3 Resultados falso positivo e falso negativo p.64**
 - 4.2.4 Sensibilidade e especificidade do teste p. 68**
 - 4.2.5 Benefício secundário do teste p.70**
- 5. DISCUSSÃO p.71**
- 6. CONCLUSÃO p. 76**
- 7. OBRAS CITADAS p.78**
- 8. OBRAS CONSULTADAS p.82**

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Desde a década de 60, a Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza a importância dos programas populacionais de Triagem Neonatal para prevenir agravos na saúde do neonato e deficiência mental dos mesmos, além disso recomenda sua implementação, principalmente nos países em desenvolvimento (BRASIL, 2002).

O termo triagem, tem origem do vocábulo francês *triage*, significa seleção, separação de um grupo, ou mesmo, escolha entre inúmeros elementos e define, em Saúde Pública, a ação primária dos programas de Triagem, ou seja, a detecção – através de testes aplicados numa população – de um grupo de indivíduos com probabilidade elevada de apresentarem determinadas patologias (BRASIL, 2002).

Ao realizar a Triagem Neonatal, é rastreado não apenas doenças metabólicas, mas também, podem ser incluídas outros tipos de patologias como as hematológicas, infecciosas, genéticas, entre outras (BRASIL, 2002).

Esta metodologia de triagem é realizada exclusivamente na população encontrada no período neonatal, que segundo as resoluções World Health Assembly (WHA) 20.19 e WHA43.24 da Assembleia Mundial da Saúde, define desde o nascimento até os 28 dias de vida (DATASUS, 2015).

De acordo com o Relatório 115 da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias (CONITEC) do ano de 2014, a mortalidade infantil possui como principais componentes o vínculo existente nos cuidados que a gestante possui no seu período de gestação, do nascimento e do recém-nascido. Requerer-se-á, então, uma atenção redobrada nesses períodos, podendo-se valer de práticas de baixo custo, baseadas em evidências que aumentam os índices de sobrevivência do recém-nascido em seus primeiros dias.

Ainda no ano de 2014, o Ministério da Saúde publicou a Portaria 20 dispondo sobre a introdução do Teste do Coraçãozinho, com a finalidade de expandir a maneira que se dará a investigação das entidades patológicas passíveis de serem detectadas ainda no período neonatal. Esse teste é dado pela realização da oximetria de pulso, na qual é considerado com um teste não-invasivo, não doloroso, fácil de executar, com grande fiabilidade na avaliação da hipoxemia (MORAIS *et al*, 2013).

O Teste do Coraçãozinho consiste na averiguação das saturações pré e pós-ductais, no neonato com mais de 34 semanas de idade gestacional, porém que tenha entre 24 e 48 horas de vida antes da alta hospitalar para a detecção precoce das cardiopatias (BRASIL, 2014a).

Desta forma, o plenário da CONITEC, em sua 21^a reunião ordinária, no dia 5 de dezembro de 2013, recomendou a incorporação da Oximetria de Pulso – Teste do Coraçãozinho, a ser realizado de forma universal, fazendo parte da Triagem Neonatal (BRASIL, 2014b).

1.2 MOTIVAÇÃO

Durante o ano de 2015 em que realizei o Estágio do Acadêmico Bolsista da Prefeitura do Rio de Janeiro no Hospital Maternidade Carmela Dutra tive meu primeiro contato com o teste de triagem de cardiopatias congênitas (**teste do coraçãozinho**), tendo a oportunidade de observar e realizar o teste nos recém-nascidos. Pude notar que mesmo neonatos aparentemente saudáveis podiam apresentar alguma cardiopatia congênita, que poderia trazer risco a vida.

Assim sendo, obtive interesse em adquirir conhecimento sobre esse teste, entender a sua finalidade, como e quando deve ser realizado, quem deve realiza-lo e sua importância para garantir a vida dos recém-nascidos (RNs). Além disso, saber como ocorre a realização do teste do coraçãozinho e como se dá o acompanhamento do recém-nascido que foi diagnosticado com uma cardiopatia congênita.

1.3 OBJETO

- Teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas (teste do coraçãozinho).

1.4 QUESTÃO NORTEADORA

- Quais as evidências científicas sobre o teste de triagem neonatal de cardiopatias abordadas na literatura?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Geral

- Analisar as publicações sobre o teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas.

1.5.2 Específicos

- Descrever sobre o Teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas abordados na literatura científica.
- Identificar os tipos de cardiopatias congênitas descritas na literatura identificadas a partir do teste do coraçãozinho.

1.6 JUSTIFICATIVA

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (2011, p.1) as cardiopatias congênitas representam cerca de 10% dos óbitos infantis e cerca de 20 a 40% dos óbitos decorrentes de malformações.

Aproximadamente de 2 a 3 de cada 100 recém-nascidos são portadores de alguma anomalia congênita. Dentro dessas, as cardiopatias são as maiores e mais frequentes associadas a aproximadamente a metade da mortalidade por malformações na infância (VIÑALS, 2002, p. 207).

Além disso existem poucas publicações que abordam essa temática no Brasil. Com base nessas informações, é notória a importância de realizar pesquisas científicas para aumentar o escopo de conhecimento da equipe de saúde, prevenindo que algum neonato que apresente uma cardiopatia vá para casa sem o devido acompanhamento médico, pois isso pode acarretar a morte do mesmo.

1.7 RELEVÂNCIA

Tendo em vista a necessidade da ampla divulgação e sistematização pedagógica para discussões nas academias, nos cenários de assistência ao neonato sobre a triagem de doenças cardíacas congênitas neonatais e ausência de publicações científicas autorais de Enfermagem sobre o objeto investigado, o presente estudo é relevante para os profissionais de saúde pois corrobora para uma prática em saúde fundamentada cientificamente possibilitando aos profissionais um cuidado eficiente e de qualidade

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 VIDA INTRA UTERINA

Durante a vida intrauterina, o feto experimenta uma circulação dependente do estado hemodinâmico materno. Na vida intrauterina o feto depende totalmente da placenta, pois é por esta que ele realiza funções como o *shunting* respiratório, permite o fornecimento de eletrólitos e outros nutrientes ao feto (TAMEZ,2013).

Durante o Período embrionário, os vasos sanguíneos e o coração são os primeiros sistemas a se tornarem funcionais. O sistema cardiovascular começa a ser desenvolvido no início da terceira semana gestacional, no 21º ou 22º dia o sangue passa a circular e o coração já começa a bater. A partir da quinta semana é possível auscultar os batimentos cardíacos fetais (BCF) utilizando a ultrassonografia com Doppler. Faz-se possível auscultar os BCF com sonares a partir da 12ª semana de gestação ou com o estetoscópio de Pinard, a partir da 17ª semana, durante as consultas de pré-natal (MOORE, 2004; MS, 2006).

Durante essa fase os pulmões do feto estão cheios de líquidos alveolares, o sangue oxigenado utilizado pelo feto é proveniente da mãe e uma pequena porção de sangue fetal passa pelos pulmões. Conseqüentemente, os vasos sanguíneos que realizam a drenagem e perfusão sanguínea dos pulmões do feto são marcadamente constringidos, sendo a maior parte do sangue direcionada para o coração através do ducto arterioso, e seguindo a aorta e posteriormente distribuído para todo o corpo (TAMEZ, 2013).

A circulação fetal se inicia com a chegada do sangue oxigenado através da veia umbilical, proveniente da placenta. Esse sangue é direcionado para o fígado, com uma parte do sangue irrigando este, e outra parte sendo desviada, através do ducto venoso, para a veia cava inferior, havendo a mistura desse sangue com o sangue venoso da veia porta, que ganhará o átrio direito através da veia cava inferior. Sendo, parcialmente dirigido para o átrio esquerdo através do forame oval, que está localizado no septo interatrial (ibid.).

Isso ocorre porque o ventrículo direito recebe o sangue das coronárias e das veias cavas inferior e superior tornando a pressão do átrio direito maior que do átrio esquerdo. Parte do sangue do átrio direito passa pela valva tricúspide para o ventrículo direito sendo direcionado através da artéria pulmonar para os pulmões, onde ocorre a troca de gases e a irrigação do parênquima pulmonar. Posteriormente, o sangue retorna à cavidade atrial esquerda, através das quatro veias pulmonares e chega ao ventrículo esquerdo após a passagem pela valva mitral. Posteriormente o sangue retorna para a placenta através de duas artérias umbilicais (LIBBY, 2010).

Segundo Tamez (2013), parte do sangue oxigenado proveniente da troca de gases na placenta realiza um desvio direito-esquerdo em três momentos, devido a existência dos Canais intra-atrial, intraventricular e do ducto arterioso, poupando os pulmões do aumento da pós-carga cardíaca. Esta autora lembra que cerca de 90% dos recém-nascidos passam pela transição da vida intrauterina para a extrauterina sem dificuldade. Apenas 9% necessitam de alguma assistência para iniciar a respiração e 1% necessita de medidas extensivas de reanimação.

2.2 VIDA EXTRAUTERINA E READAPTAÇÃO NEONATAL

Durante a passagem da vida intrauterina para a extrauterina é necessário que ocorra a respiração espontânea e as devidas mudanças cardiopulmonares, com o fechamento fisiológico dos canais intra-atrial, intraventricular e do ducto arterioso até 72 horas pós-parto. TAMEZ (2013) menciona que o fechamento anatômico se dará em até 14 dias pós-parto.

Durante o nascimento, mais precisamente na passagem do neonato pelo canal vaginal, ocorre uma compressão do tórax no neonato fazendo com que o líquido alveolar seja expulso dos pulmões, mantendo-o em hipóxia por um curto período de tempo. Período este em que o neonato se mantém com alta concentração de gás carbônico (período de acidose) promovendo assim os primeiros movimentos respiratórios, modificando a pressão intrapulmonar.

Sabe-se que o fluido alveolar diminui progressivamente em quantidade em medida que ¹o feto se aproxima do final da gestação (RAMACHANDRAPPA¹ apud FURZÁN, 2008). O líquido alveolar restante é absorvido pelo tecido dos pulmões, possibilitando a entrada de

¹ Ramachandrappa A. Elective cesarean section: its impact on neonatal respiratory outcome. Clin Perinatol 2008; 35(2):373- 393,vii

oxigênio nos alvéolos, que por sua vez se difunde nos vasos sanguíneos pulmonares em torno dos alvéolos, promovendo assim a vasodilatação dos vasos sanguíneos pulmonares, aumentando pressões parciais de Oxigênio (O_2) na circulação sanguínea. Ocorre então a vasoconstricção do ducto arterioso permitindo que o sangue flua diretamente para os pulmões do neonato (TAMEZ, 2013).

Outras modificações anatomofisiológicas da circulação sanguínea ocorrem no neonato, dentre as quais: a vasoconstricção da veia umbilical e sua transformação no ligamento redondo do fígado, o fechamento do ducto venoso e sua transformação no ligamento venoso do fígado e o surgimento do ligamento arterial após a vasoconstricção ducto arterial (MOORE, 2004).

A pressão do átrio esquerdo se torna maior do que do átrio direito quando o sangue volta dos pulmões, pois agora estes estão funcionando, fazendo com que o *septum primum* seja comprimido contra o *septum secundum* se aderindo a este e fechando assim o forame oval e formando a fossa oval. Posteriormente também ocorre a vasoconstricção das artérias umbilicais devido a perda da função destas, transformando-as em ligamentos umbilicais mediais (ibid.).

Entretanto, nem todos os recém-natos apresentarão uma boa adaptação à vida extrauterina. Alguns dos quais por problemas relacionados às afecções perinatais, infecções de origem materna ou problemas cardíacos congênitos (BRASIL, 2006).

É possível também que a via de nascimento possa influenciar os valores da saturação no período pós-natal imediato. Em neonatos nascidos por cesáreas o ajuste pulmonar é mais lento. Porém é pouco precisa a informação sobre a diferença da saturação de oxigênio dos neonatos nascidos por via vaginal ou cesárea. Em algumas publicações foram encontrados níveis menores de saturação de oxigênio (SO_2) em recém-nascidos por cesárea, e em outras análises não foi notificado nenhum tipo de divergência. O tempo para a adaptação extrauterina do recém-nascido por via vaginal é menor que nos nascidos por cesariana (FURZÁN, 2008).

A estabilização mais rápida da saturação dos RNs nascidos por via vaginal pode estar relacionada com a retirada mais rápida do fluido alveolar que ocorre durante a passagem do neonato (ibid.).

2.3 CARDIOPATIAS CONGÊNITAS

Aproximadamente de 2 a 3 de cada 100 recém-nascidos são portadores de alguma anomalia congênita. Dentro dessas, as cardiopatias são as mais frequentes e responsáveis pela metade da mortalidade por malformações na infância (VIÑALS, 2002).

De acordo com o Ministério da Saúde (2014), a mortalidade neonatal precoce representa cerca de 60 a 70% da mortalidade infantil, sendo que 25% das mortes acontecem no primeiro dia de vida.

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (2011), as cardiopatias congênitas representam cerca de 10% dos óbitos infantis e cerca de 20 a 40% dos óbitos decorrentes de malformações.

Muitos dos neonatos portadores de alguma cardiopatia não apresentam manifestações clínicas durante os primeiros dias de vida. Para a confirmação do diagnóstico é necessário à avaliação do cardiologista pediátrico e a realização do ecocardiograma (VIÑALS, 2002).

Lyndberg (1995) afirma que, os defeitos congênitos vêm apresentando relevância crescente como causa de sofrimento e prejuízos à saúde da população. Define-se como malformação congênita a anomalia estrutural presente ao nascimento.

Horovitz (2005) diz que a realidade da malformação está presente e merece um olhar criterioso e multiprofissional, pois causam sofrimento e prejuízos à saúde da população. Conhecer a epidemiologia dos casos de crianças portadoras de malformações e suas famílias é de suma importância para a enfermagem neonatal e obstétrica, pois constitui uma clientela com necessidades específicas de saúde.

As malformações são tratadas como um tipo de distúrbio congênito e, apesar de avanços da genética médica e molecular, sua etiologia ainda permanece parcialmente obscura. Podem ter origem genética (distúrbio em um único gene, aberrações cromossômicas), ambiental (exposição a teratógenos) ou multifatorial. Podem ser distúrbios esporádicos, de causa desconhecida (Horovitz, 2005)

Ricci (2008) relata que as malformações podem causar praticamente metade de todas as mortes em neonatos a termo e provocar sequelas múltiplas para muitos. Podem ser neurais, cardíacas, intratorácicas, gastrointestinais, genitourinárias, esqueléticas e cromossômicas (BOXWELL, 2006).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde, uma definição mais ampla seria a expressão “defeito congênito” (tradução do inglês “*birth defect*”), incluindo toda anomalia funcional ou estrutural do desenvolvimento do feto decorrente de fator originado antes do nascimento, seja genético, ambiental ou desconhecido, mesmo quando o defeito não for aparente no recém-nascido e só manifestar-se mais tarde.

Em seus resultados, Viñals (2002) demonstrou a incidência de 2,4 % de malformações congênitas em uma população de 5.757 recém-nascidos, dos quais, 49 recém-nascidos (0,85%) apresentaram cardiopatias congênitas. O que determina uma incidência de 8,5 por 1000 nascidos vivos e corresponde a um total de 34,7% de anomalias congênitas diagnosticadas ao nascer. Dos 49 neonatos portadores de cardiopatias congênitas, 26 eram do sexo feminino e 23 do sexo masculino. Foi destacado na pesquisa, alta frequência de comunicações interventriculares (CIV), principalmente de localização muscular.

No Brasil, o departamento de cardiologia neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria (2011) afirma que cerca de 1 a 2 de cada 1000 neonatos vivos apresentam cardiopatia congênita crítica. Informam também que aproximadamente 30% destes recém-nascidos recebem alta hospitalar sem terem sido diagnosticados, evoluindo assim para choque, hipóxia ou até mesmo óbito precoce, antes de receberem o tratamento adequado que eles têm o direito.

Segundo Tamez (2013) as cardiopatias congênitas podem ser classificadas em cianóticas e acianóticas. Nas cardiopatias congênitas cianóticas ocorre uma interferência no fluxo sanguíneo através dos pulmões, ocasionando assim uma redução da saturação de oxigênio na circulação, gerando uma cianose generalizada.

Já nas Cardiopatias congênitas acianóticas o sangue oxigenado é encaminhado para a circulação sistêmica através do *shunting*, que acontece do lado do coração esquerdo para o lado do coração direito. Sendo essa cardiopatia mais prevalente do que as cianóticas (MOORE, 2004; TAMEZ,2013).

Muitas crianças com malformações cardíacas oscilam entre estados cianóticos ou acianóticos, variando de acordo com o estado hemodinâmico em que esta se encontra (SUDDABY² apud KYLE, 2001)

Com isso, segundo Kyle (2011) as cardiopatias podem ser classificadas de acordo com suas características hemodinâmicas:

- Distúrbios com diminuição do fluxo sanguíneo pulmonar (tetralogia de Fallot e atresia aórtica)
- Distúrbios com aumento do fluxo sanguíneo pulmonar (Persistência do canal arterial comunicação interatrial e defeito no septo interventricular)
- Distúrbios obstrutivos (coarctação da aorta, estenose aórtica, estenose pulmonar)
- Distúrbios mistos (Transposição dos grandes vasos, retorno venoso pulmonar anômalo pulmonar, tronco arterial e hipoplasia do coração esquerdo)

Segundo Tamez (2013), torna-se fundamental a manutenção da resistência vascular pulmonar reduzida já que algumas cardiopatias congênitas dependem do ducto arterioso patente. Os neonatos com cardiopatias dependentes do ducto arterial patente podem favorecer-se da administração da Prostaglandina E₁ para a manutenção do Canal Arterial aberto.

Ainda em 2013 Tamez cita como exemplos a estenose aórtica, a Tetralogia de Fallot com atresia pulmonar, a transposição de grandes vasos, a estenose da artéria pulmonar grave ou atresia da artéria pulmonar, a síndrome do coração esquerdo hipoplásico e a Coarctação da aorta grave e arco aórtico interrompido.

2.4 TESTE DO CORAÇÃOZINHO

Em 2001, o Ministério da Saúde lançou a Portaria nº 822, que instituiu, no âmbito do Sistema Único de Saúde, o Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), com o objetivo de atender a todos os recém-nascidos em território nacional.

Em saúde pública, triar significa identificar, em uma população assintomática, os indivíduos que estão sob risco de desenvolver determinada doença e que se beneficiariam de investigação adicional, ação preventiva ou terapêutica imediatas (WALD, 2001).

Segundo Holland (2006) e Peckham (1998), o procedimento de triagem deve ser capaz de alterar a história natural da doença em uma parcela significativa da população elegível.

A triagem neonatal (TN) se baseia na realização de testes laboratoriais nos primeiros dias de vida do recém-nato; esses testes, se feitos no momento e da forma adequados, permitem que o início do tratamento ocorra dentro de uma janela de tempo em que é possível evitar sequelas no desenvolvimento da criança (THERRELL, 2001).

A SBP (2011) define cardiopatias congênitas críticas como aquelas que a apresentação clínica é decorrente do fechamento ou restrição do canal arterial (cardiopatias dependentes do ducto arterial), sendo essas separadas em cardiopatias com fluxo pulmonar dependente do canal arterial, cardiopatias com fluxo sistêmico dependente do canal arterial, e cardiopatias com circulação em paralelo.

Segundo a SBP (2011) os neonatos recebem a alta hospitalar entre 36 a 48 horas na maioria das unidades neonatais, sendo que durante esse período a ausculta cardíaca pode ser normal e os sinais e sintomas das cardiopatias críticas podem ainda não ter aparecido, principalmente as cardiopatias com fluxo sistêmico dependentes do ducto arterial.

Com isso é fundamental que esses recém-nascidos sejam diagnosticados precocemente, evitando possíveis agravos como acidose, choque, parada cardíaca ou até mesmo comprometimento neurológico, antes que o tratamento da cardiopatia seja iniciado (SBP, 2011). Para tanto, torna-se necessário melhorar os métodos de investigação e diagnóstico.

Neste sentido, o ecocardiograma com mapeamento de fluxo em cores seja fetal ou pós-natal é a forma ideal para diagnosticar a cardiopatia congênita. Entretanto, é inviável sua utilização para realizar a triagem neonatal devido ao alto custo (SBP, 2011).

Nas cardiopatias congênitas críticas ocorre uma anastomose das circulações sistêmica e pulmonar, ocasionando a redução da saturação periférica de oxigênio. Tendo isso em vista, a aferição rotineira da oximetria em neonatos aparentemente saudáveis, com idade gestacional > 34 semanas, tem demonstrado uma alta sensibilidade e especificidade para a detecção precoce destas cardiopatias (SBP, 2011).

Desta forma, a Sociedade Brasileira de Pediatria indica a realização do teste de oximetria (Teste do coraçãozinho), em todos os neonatos aparentemente saudáveis, com a idade gestacional > 34 semanas, entre 24 a 48 horas de vida, antes que recebam a alta hospitalar.

Este teste deverá ser realizado no membro superior direito (pré-ductal) e em um dos membros inferiores (pós-ductal). Para a efetividade do mesmo, o neonato necessita estar com as extremidades aquecidas e o monitor de oximetria de pulso evidenciando uma onda de traçado homogêneo (SBP, 2011).

Para que o resultado de teste seja considerado normal a saturação de oxigênio periférica deve ser maior ou igual a 95% em ambos os sítios de aferição (pré-ductal e pós ductal) e a diferença entre estes valores, menor que 3%.

O resultado é considerado anormal quando qualquer medida da saturação de oxigênio periférica é menor que 95% ou quando houver uma diferença igual ou maior que 3% entre as medidas pré e pós ductal. Neste caso, o teste deverá ser realizado novamente após 1 hora. Caso o resultado se confirme, deverá ser realizado um ecocardiograma dentro de 24 horas (SBP, 2011).

É importante resaltar que não deve ser descartado a realização do exame físico detalhado e minucioso do neonato antes da alta hospitalar, mesmo que seja realizado o Teste do Coraçõzinho (SBP, 2011).

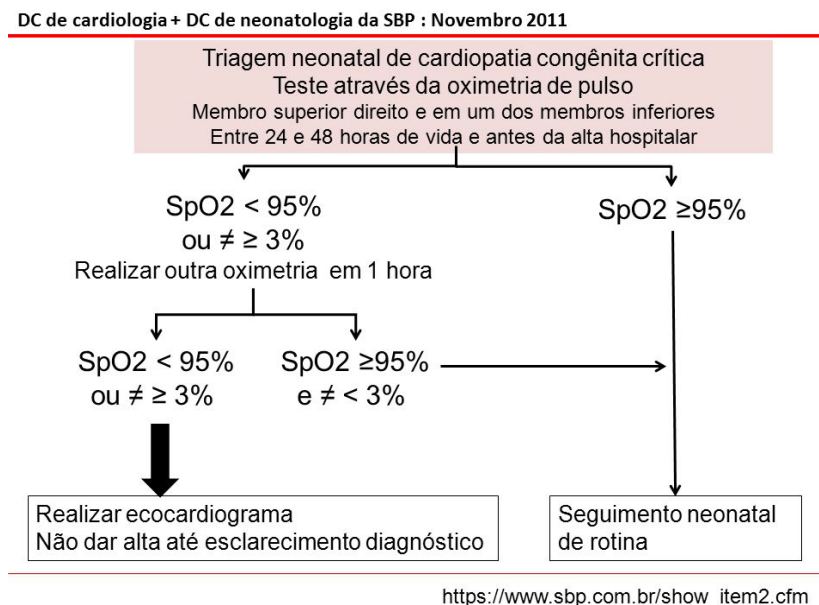


Figura 1: Protocolo de realização do teste pela SBP(2011)

A oximetria de pulso é um método não invasivo que permite a estimação da saturação de oxigênio da hemoglobina arterial e também permite a monitorização da frequência cardíaca e a amplitude do pulso (SALAS, 2012).

Segundo Salas (2012), o oxímetro de pulso usa a espectrofotometria baseada em que a oxihemoglobina (HbO₂) e a desoxihemoglobina (Hb) absorvem e transmitem determinadas amplitudes de ondas de aspecto luminoso para a luz vermelha (640-660nm) e a luz infravermelha (910-940nm).

A HbO₂ absorve mais a luz infravermelha e permite a passagem da luz vermelha, por outro lado, a Hb absorve mais a luz vermelha e permite a passagem da luz infravermelha. O raio de absorção da luz vermelha e da infravermelha medem o grau de oxigenação da hemoglobina.

Tendo em vista essas informações, os oxímetros de pulso possuem sensores para captar essas luzes, sendo indicado assim que esses sensores sejam colocados em pontos opostos, deixando o tecido translúcido no meio (polpa do dedo, lóbulo da orelha, etc) (SALAS, 2012). Em neonatos e lactentes menores são utilizadas as palmas da mão e as plantas do pé. Outros lugares menos utilizados são a língua, asas do nariz e bochecha (SALAS, 2012).

O mecanismo que permite a leitura da oxigenação é que em cada pulsação do sangue arterial se transmite valores luminosos, detectando ao mesmo tempo a frequência cardíaca (ibid.).

Sabendo disto, a Sociedade Brasileira de Pediatria afirma que o Teste do Coraçãozinho possui sensibilidade de 75% e especificidade de 99%. Com isso, algumas cardiopatias críticas podem não ser detectadas através do teste (principalmente as do tipo coarctação da aorta) (SBP, 2011).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), foram analisados dois estudos internacionais para estimar o impacto no orçamento que a realização da oximetria de pulso ocasiona; bem como, seu valor predito.

Na Suécia, foram analisados 38.429 recém-nascidos, que realizaram a oximetria de pulso. Dentre esses, 87 (0,23%) precisaram realizar o ecocardiograma para confirmar a cardiopatia, dos quais, 18 foram confirmados através do ecocardiograma (BRASIL, 2014).

Já em um estudo realizado no Reino Unido, 19.860 recém-nascidos realizaram a oximetria de pulso. Destes 195 (0,98%) necessitaram realizar o ecocardiograma. Ao final, 26 recém-nascidos que realizaram o exame confirmaram cardiopatia moderado ou grave (Ibid).

No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2012 a população brasileira era estimada em 201.032.714 habitantes. A taxa de natalidade é de 15,77/1.000 habitantes, estimando-se que ao ano ocorra 3.170.286 nascimentos em todo o território brasileiro (Ibid).

Considerando os resultados dos estudos supracitados, o valor de R\$ 165 para a ecocardiografia de estresse na tabela do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos (SIGTAP), estima-se que seria necessário um investimento anual entre R\$ 1.184.28,00 e R\$ 5.136.151,00 para realizar o ecocardiograma, caso este fosse estabelecido como o método de triagem.

Desta forma, levando-se em conta os estudos de impacto financeiro, os estudos que demonstram o valor preditivo positivo do Teste do Coraçãozinho e o seguimento com a realização de ecocardiografia, recomendou-se a incorporação da oximetria de pulso- Teste do Coraçãozinho, no hall da Política Nacional de Triagem Neonatal, a ser realizado de forma universal, no Sistema Único de Saúde (ibid.).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPOS DE ESTUDO

Esse estudo trata-se de uma revisão integrativa com abordagem qualitativa. Para Botelho, Cunha e Macedo (2011) o método da revisão integrativa possibilita a sistematização do conhecimento científico possibilitando que o pesquisador tenha uma aproximação do problema almejado, e possibilita uma perspectiva longitudinal em relação ao tempo, conhecendo mais profundamente a temática, observando a evolução nas pesquisas e possíveis lacunas que ainda precisam ser preenchidas.

A revisão integrativa é considerada a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, pois proporciona a síntese de conhecimento, combinando os dados da literatura teórica e empírica, além de definir conceitos, avaliar as teorias e evidências e analisar os problemas metodológicos de um tópico particular. Desta forma, a revisão integrativa permite a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos na prática (SOUZA, SILVA e CARVALHO, 2010).

A enfermagem é uma área que vem crescendo cada vez mais como ciência, a fim de promoverem melhorias ao cuidado dos pacientes. Constantemente utiliza a Prática Baseada em Evidências para encorajar a utilização de resultados de pesquisa na assistência prestada aos clientes. A revisão integrativa é um dos métodos utilizados para produzir trabalhos nessa Prática Baseada em Evidências, por reunir resultados de diversas pesquisas sobre um tema, produzindo um apanhado que pode ser utilizado para contribuir com a prática e para observar como uma prática tem sido realizada (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008)

Souza, Silva e Carvalho (2010) organizou o processo de elaboração da revisão integrativa descreveu as seis fases:

1º fase: Elaboração da pergunta norteadora, que determina os estudos que seriam incluídos, os meios para a identificação e as informações coletadas dos estudos.

2º fase: Busca ou amostragem na literatura, onde deve ser feita a pesquisa em uma base de dados incluídos todos os estudos encontrados, discutindo os critérios de inclusão e exclusão dos artigos.

3º fase: Coleta de dados, leitura do título, resumo e palavras-chave, extraíndo os artigos mais importantes para analisa-los.

4º fase: Análise crítica dos estudos incluídos, que organiza as características de cada estudo e faz a categorização.

5º fase: Discussão dos resultados, onde os dados serão interpretados, comparados e discutidos.

6º fase: Apresentação da revisão integrativa, trata-se de uma avaliação crítica com informações pertinentes e detalhadas do conteúdo revisto e elaboração de propostas para futuros estudos, após observação de lacunas no assunto que ainda precisam ser preenchidas.

Para iniciar as pesquisas, foi elaborada uma questão norteadora, para embasar as buscas. A questão norteadora foi: Quais as evidências científicas sobre o teste do coraçãozinho abordadas na literatura? A partir desse questionamento, os artigos foram procurados e selecionados.

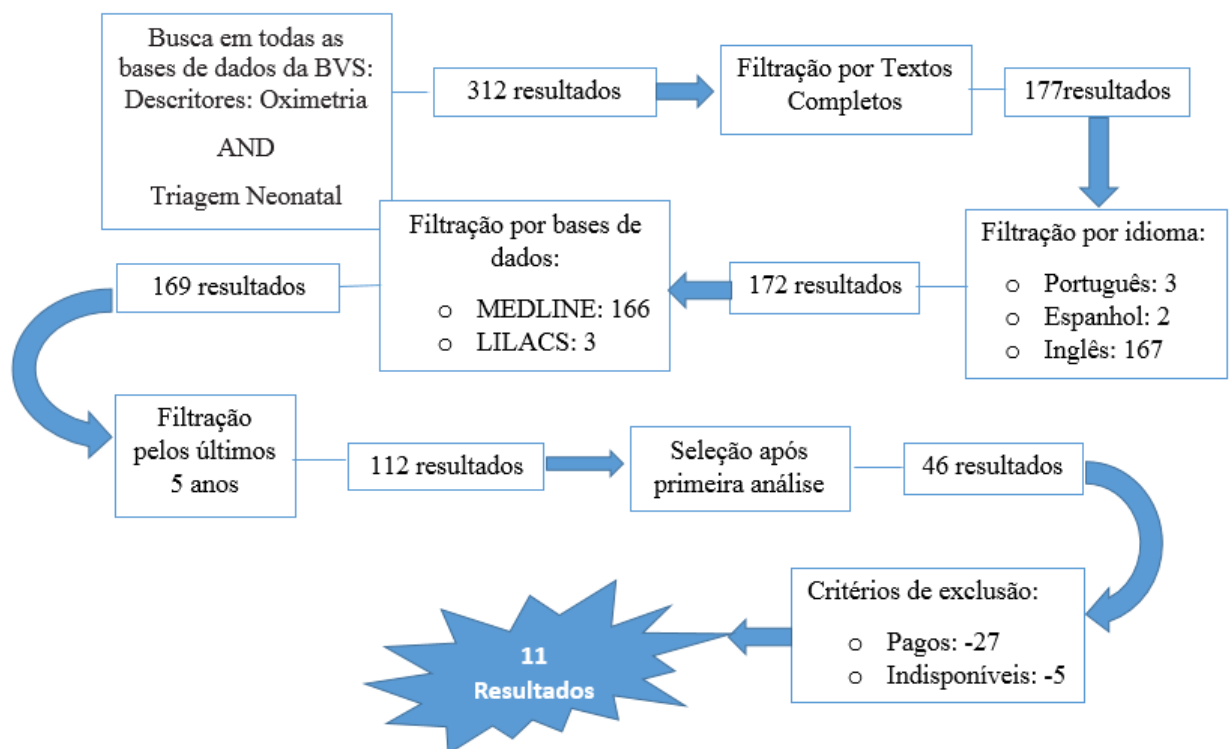
O próximo-passo foi realizar as pesquisas em uma base de dados. A pesquisa foi realizada na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), utilizando os seguintes descritores “Triagem neonatal” e “Oximetria”.

3.2 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão utilizados foram: produções científicas nacionais e internacionais nos idiomas português, inglês e espanhol publicadas em base de dados científicas, textos completos abordando a temática estudada no período de 2012 a 2016 com a pretensão de alcançar estudos mais recentes e atualizados. Os critérios de exclusão foram artigos repetidos, produções cujos acessos necessitavam da autorização do autor, artigos indisponíveis ou que necessitavam de pagamento.

A pesquisa foi realizada no período de Novembro a Dezembro de 2016. Foi utilizado os descritores “Oximetria AND Triagem Neonatal” e foram encontrados 312 artigos. A primeira filtragem foi para textos completos, pois possibilitariam uma análise completa de todo o artigo e foram encontrados 177. No próximo filtro, foi incluído artigos das línguas português, espanhol e inglês. Foram encontrados 3 artigos em português, 2 em espanhol e 167 em inglês. As bases de dados selecionadas foram MEDLINE e LILACS, sendo encontrados 166 e 3 artigos, respectivamente. Ao final das filtragens foram encontrados 169 artigos e destes foram selecionados os dos últimos 5 anos, obtendo um total de 112 artigos. Após leitura do título, palavras-chave e resumo, foram selecionados 46 artigos. Dentre estes, 27 artigos foram excluídos por serem pagos e 5 por não se encontrarem disponíveis, restando assim, 11 artigos para leitura íntegra do artigo e análise.

Fluxograma 1: Etapas do levantamento de dados da busca realizada nas bases de dados.



Fonte: Elaborado pelo proprio autor

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

O presente trabalho consistiu em uma revisão integrativa que utilizou dados públicos encontrados na internet, não realizando nenhuma pesquisa com seres humanos. Por isso, não houve a necessidade de ter aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

Após seleção dos artigos, eles foram impressos para melhor análise. Após leitura, eles foram separados em duas categorias: “Surgimento do teste do coraçãozinho e suas características” e “Resultados e benefícios do teste”, onde foram expostos os resultados encontrados. Para a discussão foram utilizados outros artigos além dos que foram encontrados na pesquisa, possibilitando assim, maior aporte para o debate.

Quadro 1: Distribuição das referências incluídas na revisão integrativa

Título do artigo	Autores	Credenciais dos autores	Descritor palavra-chave*	Ano	Periódico Banco de dados	Objetivos do artigo	Principais resultados encontrados nestas pesquisas
<p>(1)</p> <p>Prenatal and Newborn Screening for Critical Congenital Heart Disease: Findings From a Nursery</p> <p>(Traduzindo: Rastreamento pré-natal e neonatal para crianças congênitas Doença cardíaca: resultados de um berçário.)</p>	<p>Lise C. Johnson, MD,a,b Ellice Lieberman, MD, DrPH,a,b Edward O’Leary, MD,b,c and Robert L. Geggel, MD</p>	<p>Departamento de Medicina Pediátrica do Recém-Nascido, Brigham and Hospital das Mulheres, Boston, Massachusetts ; Departamento de Pediatria, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts ; e Departamento s de medicina e Cardiologia, Boston Children's Hospital, Boston, Massachusetts</p>	<p>Oximetria de pulso, ecocardiografia fetal *</p>	<p>2014</p>	<p>PEDIATRI CS Volume 134, Number 5 MEDLINE</p>	<p>O diagnóstico tardio de cardiopatia congênita crítica (CCHD) em recém-nascidos aumenta a morbidade e a mortalidade. Recomenda-se o uso da triagem de oximetria de pulso para aumentar a detecção dessas condições. A contribuição da oximetria de pulso em um sistema terciário de Centro de parto pode ser diferente de outros locais.</p>	<p>Dos 6838 lactentes com dados completos de oximetria de pulso, 6803 (99,5%) passaram a primeira triagem. Um recém-nascido falhou em todas as 3 triagens e teve o único ecocardiograma solicitado por triagem que mostrou hipertensão pulmonar persistente. Houve um rastreamento falso-negativo em uma criança diagnosticada com arco aórtico interrompido. De 112 crianças nascidas no Brigham and Women's Hospital com cardiopatias congênitas críticas, 111</p>

							Teve um diagnóstico pré-natal, e nenhum foi inicialmente diagnosticado por pulso Oximetria. De 81 crianças transferidas para o Boston Children's Hospital de Outros centros médicos com cardiopatias congênitas , 35% foram diagnosticados pré-natal.
(2) Implementa tion of Critical Congenital Heart Disease Screening in Minnesota (Traduzind o: Implementa ção de exames de detecção de doença cardíaca congênita crítica em	Lazaros K. Kochilas, MD,a Jamie L. Lohr, MD,a Eric Bruhn, MS,b Emily Borman- Shoap, MD,c Becky L. Gams, RN, MS, CNP,d Mary Pylipow, MD,d Annamarie	Divisão de Cardiologia Pediátrica, Pediatria Geral e Neonatologia, Departamento de Pediatria, Universidade de Minnesota, Minneapolis, Minnesota; Consórcio Pediátrico de Cuidados Cardíacos, Minneapolis, Minnesota; Coalizão Recém- nascida,	Cardiopati a congênita, triagem neonatal, oximetria de pulso *	2013	PEDIATRI CS MEDLINE	Avaliar o nível de prontidão e os recursos necessários em Minnesota para a implementaç ão de triagem neonatal de doenças cardíacas congênitas (CCHDs).	Noventa e um dos 99 centros elegíveis participaram do inquérito e 90 relataram a capacidade de rastrear os recém- nascidos de acordo com as recomendações. Apenas 22 centros, com 63% dos nascimentos, tiveram acesso a ecocardiografia e prostaglandinas rotineiramente Neonatal. Nosso estudo piloto selecionou 7549

Minnesota)	Saarinen, BA, MA,e Amy Gaviglio, MS,f and Theodore R. Thompson, MDd	Washington, Distrito De Colômbia; E fMinnesota Departamento de Saúde, São Paulo, Minnesota					recém-nascidos com 6 falha de testes de cardiopatias congênitas diagnóstico. Duas das falhas foram devido a má interpretação do algoritmo, 1 falhou tela não foi relatada, e 4 falhou telas não foram reconhecidos. Repetidos ecrãs foram necessários para 115 recém-nascidos, com 29% de reteste devido a má interpretação do algoritmo. O tempo médio de Necessário foi de 5,5 minutos, eo custo foi de US \$ 5,10 por tela.
(3) Implementing Recommended Screening for Critical Congenital Heart Disease	Gerard R. Martin, MD,a Robert H. Beekman, III, MD,b Elizabeth Bradshaw Mikula, MSN,	Pesquisadores da Universidade da California	Triagem neonatal, defeitos cardíacos congênitos *	2015	PEDIATRI CS MEDLINE	Desenvolver recomendações para Atuais desafios e áreas de foco em torno Cardiopatias congénitasra streio de recém-	Recomendações para abordar a selecção de equipamentos de rastreio, Padrões para a comunicação de resultados de rastreio às partes interessadas, Formação de

<p>(traduzindo : Implementando o rastreio recomendado para doença cardíaca congênita crítica)</p>	<p>RN,a James Fasules, MD,c Lorraine F. Garg, MD, MPH,d Alex R. Kemper, MD, MPH, MS,e W. Robert Morrow, MD,f Gail D. Pearson, MD, ScD,g and William T. Mahle, MDh</p>					<p>nascidos.</p>	<p>prestadores de cuidados de saúde e educação de famílias, investigação futura Prioridade, pagamento para triagem, teste de diagnóstico de acompanhamento e Supervisão da saúde pública e advocacia para facilitar a Uma triagem abrangente. Sugestões para o futuro Trabalho.</p>
<p>(4) Pulse oximetry for newborns: Should it be routine? (Traduzindo: Oximetria de pulso para recém-nascidos: Deve ser rotina?)</p>	<p>Amanda K. Swenson, MD, MSPH; Dionna Brown, MD; James J. Stevermer, MD, MSPH</p>	<p>Departamento de Família e Medicina Comunitária, Universidade de Missouri-Columbia (Drs. Swenson E Stevermer); Departamento de Família Medicina, Universidade de Chicago (Dr. Brown)</p>	<p>-</p>	<p>2012</p>	<p>The Journal of Family Practice MEDLINE</p>	<p>Um bebê saudável, a termo é admitido no berçário recém-nascido. A vigilância pré-natal, incluindo a ultra-sonografia de rotina, foi Exames físicos, tanto na admissão à creche e no dia seguinte. Caso a</p>	<p>Determinar o momento da triagem de oximetria de pulso é importante. Isso é particularmente verdadeiro porque a alta precoce é uma prática comum, ea triagem precoce pode aumentar o número de resultados falso-positivos. Como um A oximetria de pulso é pouco</p>

						criança seja submetida a exame de oximetria de pulso Antes da alta?	dispendiosa e a ecocardiografia de seguimento - que é necessária para excluir casos graves de cardiopatias congénitas em pacientes com oximetria de pulso positiva - É não invasivo e relativamente barato
(5) Late Diagnosis of Coarctation Despite Prenatal Ultrasound and Postnatal Pulse Oximetry (Traduzindo: Diagnóstico tardio da coarctação apesar Ultrassom pré-natal e pós-natal Oximetria de Pulso)	Katarina Lannering, MDa, Marie Bartos, MDa, Mats Mellander	Departamento de pediatria	-	2015	PEDIATRI CS MEDLINE	Determinar a contribuição da triagem ultra-sonográfica pré-natal e da oximetria de pulso neonatal (POS) para o diagnóstico oportuno de coarctação da aorta (CoA).	Apenas 3 dos 90 casos foram diagnosticados pré-natal. Dois dos 3 nasceram vivos e em 1 caso o casal optou por término da gravidez. Dezenove dos 87 casos restantes nasceram em unidades que usaram oxímetro de pulso (mão e pé) e 4 de 19 selecionados positivos. Dos restantes 83 Casos, 46 foram dispensados sem diagnóstico (7 após ecocardiografia

							não diagnóstica), incluindo 9 Com um sopro e pulsos femorais fracos e 8 com um murmúrio e pulsos normais. Um deles foi diagnosticado após a morte após a morte em casa, e 22 dos restantes 45 crianças descarregadas estavam em falência circulatória na readmissão. Cinco dos pacientes que não foram Cirurgia e coarctação da aorta não diagnosticada foi a causa mais provável de morte em 2 destes pacientes.
(6) Evaluating the Diagnostic Gap: Statewide Incidence of Undiagnosed Critical Congenital Heart Disease	Jessica H. Mouldou x William F. Walsh	Divisão de Cardiologia Pediátrica, Hospital Infantil Monroe Carell Jr. em Vanderbilt, Centro Médico Vanderbilt, Nashville, TN,	Coarctação da aorta; Doença cardíaca congênita; Rastreo do recém-nascido; Oximetria de pulso *	2013	HHS Public Access MEDLINE	Avaliar a Lacuna de Diagnóstico: Incidência de Doença cardíaca congênita crítica não diagnosticada antes do recém-nascido	Em 2011, antes do rastreamento de cardiopatias congênitas críticas no recém-nascido com oximetria de pulso, 12 recém-nascidos (idade, ≤ 30 dias) foram notificados com Cardiopatias congênitas

<p>Before Newborn Screening With Pulse Oximetry</p> <p>(Traduzindo: Avaliando a Lacuna de Diagnóstico: Incidência de Doença cardíaca congênita crítica não diagnosticada antes do recém-nascido Triagem com Oximetria de Pulso)</p>		<p>EUA</p> <p>Divisão de Neonatologia, Hospital Infantil Monroe Carell Jr. em Vanderbilt, Vanderbilt Medical Center, Nashville, TN, EUA</p>				<p>Triagem com Oximetria de Pulso</p>	<p>críticas não diagnosticada de 79.462 nascidos vivos no Estado de São Paulo. Tennessee, para uma incidência de 15 por 100.000 Não foram identificadas mortes infantis atribuíveis a CCHD não diagnosticada.</p>
<p>(7) Critical Congenital Heart Disease Screening by Pulse Oximetry in a Neonatal Intensive Care Unit</p> <p>(Traduzindo: Critical</p>	<p>Veena Manja, MBBS1,2, Bobby Mathew, MRCP3, Vivien Carrion, MD3, and Satyan Lakshminrusimha, MD3</p>	<p>Divisão de Cardiologia, Universidade Estadual de Nova York em Buffalo, Nova Iorque</p> <p>Epidemiologia Clínica e Bioestatística (Metodologia da Pesquisa em Saúde), Universidade</p>	<p>Melhoria da qualidade; Cardiopatia congênita *</p>	<p>2014</p>	<p>HHS Public Access MEDLINE</p>	<p>Comparar as altas da UTI neonatal antes e depois da implantação da triagem cardiopatias congênitas críticas; E avaliar o triagem de cardiopatias congênitas críticas <35</p>	<p>Durante o período pré- cardiopatias congênitas críticas, 1247 crianças receberam alta da UTIN e um caso de cardiopatias congênitas críticas foi perdido. Após 3/1/12, 1508 cardiopatias congênitas críticas telas foram realizadas entre</p>

<p>Congenital Heart Disease Screening por Oximetria de Pulso em uma Unidade de Cuidados Intensivos Neonatal</p>		<p>McMasters, Hamilton, Ontário, Canadá Divisão de Medicina Neonatal-Perinatal, Universidade Estadual de Nova York em Buffalo, Buffalo, Nova Iorque</p>				<p>semanas de gestação.</p>	<p>1570 descargas e não cardiopatias congênicas críticas foram perdidas. Os valores de SpO₂ pré-ductal e pós-ductal foram $98,8 \pm 1,4\%$ e $99 \pm 1,3\%$, respectivamente, em prematuros e $98,9 \pm 1,3\%$ e $98,9 \pm 1,4\%$ em recém-nascidos a termo. Dez crianças apresentaram telas falsas positivas (10/1508 = 0,66%).</p>
<p>(8) Cost-Effectiveness of Routine Screening for Critical Heart Disease in US Newborns (Traduzindo: Custo-Efetividade do Rastreamento de Rotina para Doença</p>	<p>Cora Peterson, PhDa, Scott D. Grosse, PhDa, Matthew E. Oster, MD, MPH_{a,b}, Richard S. Olney, MD, MPH_a, and Cynthia H. Cassell,</p>	<p>Centro Nacional de Defeitos de Nascimento e Deficiências de Desenvolvimento, Centros de Controle e Prevenção de Doenças, Atlanta, Georgia Sibley Heart Center, Children's Healthcare of Atlanta, Emory</p>	<p>Cardiopatias congênicas; Triagem neonatal; Custos e análise de custos *</p>	<p>2013</p>	<p>HHS Public Access MEDLINE</p>	<p>As evidências clínicas indicam que a triagem de cardiopatia congênita crônica no recém-nascido através da oximetria de pulso é uma salvação. Em 2011, cardiopatias congênicas críticas foi adicionado</p>	<p>A avaliação previa um custo adicional de US \$ 6,28 por recém-nascido, com custos incrementais de US \$ 20 862 por recém-nascido com cardiopatias congênicas críticas detectados nos hospitais de nascimento e US \$ 40 385 por ano de vida adquirido (US \$ 2011). Estima-se que 1189 mais recém-</p>

<p>Cardíaca Congênita Crítica em Recém-Nascidos nos EUA)</p>		<p>University, Atlanta, Georgia</p>				<p>ao US Recommend ed Uniform Screening Panel para recém-nascidos. Vários estados implementar am ou estão considerand o mandatos de triagem. Este estudo teve como objetivo estimar a relação custo-efetividade do rastreamento rotineiro entre recém-nascidos dos EUA que não foram instigados a ter CCHD.</p>	<p>nascidos com cardiopatias congénitas críticas seriam identificados em hospitais de nascimento e 20 mortes infantis evitadas anualmente com rastreio. Outros resultados falso-positivos de 1975 não associados ao cardiopatias congénitas críticas foram estimados a ocorrer, embora estes resultados tivessem um impacto mínimo nos custos totais estimados.</p>
<p>(9) Beyond Critical Congenital Heart Disease: Newborn Screening Using Pulse</p>	<p>Vida Jawin, Hak-Lee Ang, Asma Omar‡, Meow-Keong Thong</p>	<p>Departamento de Pediatria, Faculdade de Medicina, Universidade da Malásia, Kuala Lumpur, Malásia</p>	<p>-</p>	<p>2015</p>	<p>PLOS ONE MEDLINE</p>	<p>Uso de oximetria de pulso para pesquisar tanto CCHD como doenças não hipocólicas cardíacas</p>	<p>Um total de 5.299 recém-nascidos que preencheram os critérios de inclusão foram inicialmente matriculados. Os pais de um recém-nascido</p>

<p>Oximetry for Neonatal Sepsis and Respiratory Diseases in a Middle-Income Country</p> <p>(Traduzindo: Além da doença cardíaca congênita crítica: triagem de recém-nascidos usando oximetria de pulso para sepse neonatal e doenças respiratórias em um país de renda média)</p>						<p>tais como sepse neonatal e doenças respiratórias.</p>	<p>declinaram o teste de triagem de oximetria de pulso. Cinco recém-nascidos que foram diagnosticados para ter CCHD antenatalmente não foram incluídos na análise. Quarenta e seis recém-nascidos não</p> <p>O processo de estudo no final do seguimento de 6 semanas também foi excluído. As características demográficas e clínicas dos 5 247 recém-nascidos restantes estão descritas na Tabela 1. A idade mediana no momento do teste de oximetria de pulso foi de 20 h.</p>
<p>(10) Exame Físico e Oximetria de Pulso para Detectar Cardiopatia</p>	<p>Fernanda Cruz de Lira Albuquerque^{1,2}, Elizabeth Trigueiro</p>	<p>¹Real Hospital Português – Unidade de Cardiologia Materno e Fetal – Círculo do Coração de</p>	<p>Programas de rastreamento; Cardiopatias congênicas;</p>	<p>2015</p>	<p>Comunicação preliminar</p>	<p>Analisar os dados iniciais da triagem de cardiopatias congênicas realizada</p>	<p>As técnicas de rastreio aumentaram a detecção de cardiopatias congênicas críticas na maternidade.</p>

<p>s Congênitas</p>	<p>Maia², Vanda Lúcia de Figueiredo ², Felipe Alves Mourato¹, Sandra da Silva Mattos</p>	<p>Pernambuco – Recife, PE – Brasil ²Instituto de Saúde Elpídio de Almeida – Campina Grande, PB – Brasil</p>	<p>Oximetria *</p>			<p>pelo exame físico e pela oximetria de pulso arterial em maternidade do nordeste brasileiro.</p>	<p>No entanto, a maioria dos casos foi detectada por meio do exame físico. A oximetria de pulso arterial apresentou desempenho inferior.</p>
<p>(11) Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease after Home Birth and Early Discharge (Traduzido: Triagem de Oximetry de Pulso para Doença Cardíaca Congênita Crítica após o Parto em Casa e Alta Precoce)</p>	<p>1. Iiona C. Narayan, MD 2. Nico A. Blom, MD PhD ³, Marjolein S. Bourgonje, RN ⁴ Monique C. Haak, MD, PhD ⁵ Marris Smit, RM, PhD ⁶, Fennie Posthumus , RM ⁷, Annique J.M. van den Broek, MD ⁸,</p>	<p>1. Departamento de Neonatologia, Leiden University Medical Center, Leiden, Holanda 2. Departamento de Cardiologia Pediátrica, Leiden University Medical Center, Leiden, Holanda 3. Departamento de Obstetrícia, Universidade de Leiden Medical Center, Leiden, Holanda 4. Departamento de Obstetrícia, Universidade de Leiden Medical Center, Leiden, Holanda 5. Departamento de Obstetrícia, Universidade de Leiden Medical Center, Leiden, Holanda</p>	<p>Cardiopati as congenitas Parto domiciliar Recém- nascido</p>	<p>2016</p>	<p>The Journal of Pediatrics MEDLINE</p>	<p>Avaliar a viabilidade de oximetria de pulso (PO) de rastreamento em locais com partos em casa e descarga muito cedo. Nós avaliamos isso com um protocolo adaptado na Holanda.</p>	<p>Triagem PO para cardiopatas congenitas críticas é viável após partos em casa e descarga muito mais cedo do hospital. patologia neonatal importante foi detectado em um estágio inicial, aumentando potencialmente a segurança dos partos em casa e política de alta precoce.</p>

	<p>Hester M. Havers, MD</p> <p>9 Arjan B. te Pas, MD, PhD</p>	<p>6. Cooperação das parceiras comunitárias na região de Leiden (LEO), Leiden, Países Baixos</p> <p>7. Departamento de Pediatria, Alrijne Hospital, Leiden, Holanda</p> <p>8. Departamento de Pediatria, Alrijne Hospital, Leiderdorp, Países Baixos</p> <p>9. Departamento de Neonatologia, Leiden University Medical Center, Leiden, Holanda</p>					
--	---	--	--	--	--	--	--

Fonte: Elaborado pelo proprio autor

4. RESULTADOS

Para realizar essa pesquisa, um dos critérios de seleção, como dito anteriormente, foram os artigos publicados nos bancos de dados da MEDLINE e LILACS. Foi observado que todos os artigos selecionados pertenciam ao banco de dados da MEDLINE, conforme mostra o quadro abaixo.

Quadro 2: Descrição dos estudos incluídos segundo a base de dados.

BANCO DE DADOS	NUMERO DE ARTIGOS
MEDLINE	11
LILACS	0
TOTAL	11

Fonte: Elaborado pelo proprio autor

Dos 11 artigos encontrados e selecionados, foi publicado 1 artigo no ano de 2012, 4 em 2013, 1 em 2014, 4 em 2015 e 1 em 2016, conforme amostra o quadro abaixo. Observa-se que nos anos de 2013 e 2015, houveram maiores números de publicação referente ao teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas.

Quadro 3: Descrição dos estudos incluídos na revisão integrativa, segundo o ano de publicação.

ANO	NÚMERO DE ARTIGOS
2012	1
2013	4
2014	1
2015	4
2016	1
Total	11

Fonte: Elaborado pelo proprio autor

Após análise dos artigos, observou-se que as revistas “PEDIATRICS” e “HHS Public Access” tiveram maior número de publicações de artigos que abordassem o assunto em discussão. As revistas “The Journal of Family Practice”, “PLOS ONE”, “Comunicação preliminar” e “The Journal of Pediatrics”, publicaram um artigo cada uma em relação a temática. O quadro abaixo mostra essas informações de uma forma mais clara, facilitando o entendimento.

Quadro 4: Descrição dos estudos incluídos na revisão integrativa, segundo periódicos Periódicos.

PERIÓDICOS	NÚMERO DE ARTIGOS
The Journal of Family Practice	1
HHS Public Access	3
PLOS ONE	1
Comunicação preliminar	1
PEDIATRICS	4
The Journal of Pediatrics	1
TOTAL	11

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Para melhor visualização e entendimento dos resultados encontrados, foram criadas duas categorias a serem analisadas, sendo essas “ Surgimento do teste do coraçãozinho e suas características” e “Resultados e benefícios do teste do coraçãozinho. Abaixo eles serão separados e expressos seus resultados.

4.1 SURGIMENTO DO TESTE DO CORAÇÃOZINHO E SUAS CARACTERÍSTICAS

As malformações congênitas são responsáveis por 46% das mortes infantis. As cardiopatias congênitas (CC) são a principal causa de mortes infantis no mundo desenvolvido, ocorre em 8-10 por 1000 nascidos vivos, e é responsável por 3% de todas as mortalidades infantis. Cerca de um quarto dos recém nascidos afetados evoluirão para a cardíaca congênita crítica (CCC), sendo esta definida como defeito cardíaco congênito que requer cirurgia ou cateter de intervenção no primeiro ano de vida ou pode causar morbidade e mortalidade nas

primeiras semanas de vida (FRANK¹ et al, 2013 apud SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012 ;JAWIN et al , 2015; JOHNSON et al,2014; MANJA et al, 2015; PETERSON et al, 2013; MOULEDOUUX ; WALSH, 2013; ALBUQUERQUE et al, 2015).

Nos EUA, as malformações congênitas são a principal causa da mortalidade infantil sendo a cardiopatia congênita crítica responsável por mais mortes infantis que qualquer outra anomalia congênita (MOULEDOUUX ; WALSH, 2013)

A incidência de cardiopatias congênitas críticas não detectados ou não atendidas, é de 4-9 por 100.000 nascidos vivos (AAMIR² apud MOULEDOUUX ; WALSH,2013).

No Brasil a incidência de cardiopatias congênitas foi de 4,46% para cada 1000 nascidos vivos (ALBUQUERQUE et al,2015).

A avaliação estadual prospectiva do Tennessee Initiative for Perinatal Quality Care (TIPQC) informa que a incidência de cardiopatias congênitas críticas não identificada de 15 por 100.000 nascidos vivos. Coarctação da aorta foi o diagnóstico mais comumente perdida, sendo responsável por 75% das pessoas com cardiopatias congênitas sem ser detectado (MOULEDOUUX; WALSH,2013).

A causa mais comum de reinternação hospitalar ou morte relacionadas com cardiopatias congênitas críticas, foram as lesões críticas obstrutivas do lado esquerdo (MOULEDOUUX ; WALSH,2013)

Em 2011, antes da triagem neonatal para cardiopatias congênitas utilizando oximetria de pulso, 12 recém-nascidos (idade, ≤ 30 dias) foram relatados com cardiopatias congênitas não diagnosticada de 79,462 nascidos vivos no Estado de Tennessee, para uma incidência de 15 por 100.000 (MOULEDOUUX; WALSH,2013)

A triagem neonatal através do oxímetro de pulso emergiu como uma forma eficaz para a detecção de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos assintomáticos. (KOCHILAS et al, 2013)

¹FRANK LH, BRADSHAW E, BEEKMAN R, MAHLE WT, MARTIN GR. Critical congenital heart disease screening using pulse oximetry. *The Journal of pediatrics*. 2013;162(3):445–453.

²AAMIR T, KRUSE L, EZEAKUDO O. Delayed diagnosis of critical congenital cardiovascular malformations (CCVM) and pulse oximetry screening of newborns. *Acta Paediatr*. 2007;96:1146–1149. doi:10.1111/j.1651-2227.2007.00389.¹RIEDE FT, WORNER C, DAHNERT I, MOCKEL 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*. 2010;169:975–981. doi:10.1007/s00431-010-1160-4.

4.1.1 Histórico do teste

Desde 2005 a triagem neonatal de cardiopatias congênitas tem sido uma rotina recomendada na Suíça, Polônia, os EUA e o Reino Unido. (NARAYEN et al, 2016).

Em 2009 American Heart Association e da American Academy of Pediatrics aprovaram um artigo que identificou um subconjunto de condições de cardiopatias congênitas críticas que apresentam hipoxemia entre os neonatos como detectáveis pelo teste de triagem com oxímetro de pulso (MAHLE et al, 2009 apud PETERSON, 2013).

Grandes estudos Europeus foram desenvolvidos sobre o impacto da triagem de cardiopatias congênitas utilizando oximetria de pulso foram relatados, demonstram uma baixa taxa de falso-positivo (0,1-0,8%), a justa sensibilidade (58-77%), e alta especificidade (99%), confirmando a hipótese de que o uso de oximetria de pulso para a tela para CCHD melhora a detecção (MOULEDOUX ; WALSH,2013).

Devido a esses estudos, em 2009, a American Heart Association e da American Academy of Pediatrics recomenda que mais estudos em grandes populações ser realizados para determinar se a triagem para cardiopatia congênita com o uso de oximetria de pulso deve ser implementado nos Estados Unidos (MOULEDOUX ; WALSH,2013).

Em outubro de 2010, a Saúde dos Estados Unidos e Comité Consultivo Serviços Humanos do Secretário de Doenças Hereditárias em Recém-nascidos e Crianças recomendam a Triagem de cardiopatias congênitas através do oxímetro de pulso seja adicionada ao Painel de Triagem Uniforme Recomendada (RUSP). (MARTIN, et al, 2013)

Posteriormente o Comité Consultivo do Secretário de Doenças Hereditárias em Recém-nascidos e Crianças colaborou com o American College of Cardiology (ACC), a Academia Americana de Pediatria (American Academy of Pediatrics-AAP), e a Associação Americana do Coração (American Heart Association -AHA) convocaram um grupo de trabalho descrever e discutir as estratégias relacionadas com a implementação (MARTIN, et al , 2013).

A coarctação da aorta é um defeito cardíaco com risco de vida, mas porque os sintomas podem faltar inicialmente, recém-nascidos com este defeito são frequentemente alta

do hospital não diagnosticada. O diagnóstico tardio da está associada com aumento da morbidade e mortalidade (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

Exame neonatal de rotina muitas vezes não consegue detectar defeitos cardíacos congênitos dependente do duto, e neonatos com coarctação da aorta (CoA) estão particularmente em risco de ser descarregada sem diagnóstico. Recém-nascidos com Coarctação de aorta pode ser inicialmente assintomática, mas eles vão se deteriorar rapidamente após a constrição do ducto arterial e risco de morte se não for diagnosticada a tempo de reverter a situação com prostaglandina E1 (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

Devido uma grande quantidade de neonatos receberem alta da maternidade sem diagnóstico em paralelo com estadias mais curtas pós-natais e que obstrução do arco aórtico foi o defeito cardíaco mais frequentemente esquecido. Desde então a Suécia introduziu a triagem de ultrassom pré-natal e de triagem de oximetria de pulso neonatal (POS) (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

Na Suécia foi desenvolvido um estudo com um corte de 39821 neonatos e descobriu que o exame físico com a triagem de cardiopatias através do oxímetro de pulso tinha uma sensibilidade de 82,8% e uma especificidade de 98% (Wennergren et al, 2009apud SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012).

Encorajados pelos resultados do estudo Sueco, em 2011, com o forte apoio da Associação Americana do Coração, o Secretário de Saúde e Serviços Humanos dos EUA recomenda o uso do oxímetro de pulso para a triagem universal das cardiopatias congênitas críticas. (MAHLE et al, 2012 apud SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012)

Em setembro de 2011, a secretária Sebelius aprovou a adição de triagem neonatal cardiopatias congênitas para o Painel de Triagem Uniforme Recomendada. Além disso, ela apoiou o desenvolvimento de padrões de triagem, infraestrutura dos locais para a realização do teste, materiais educacionais pelo Recursos e Serviços Administração de Saúde (HRSA), a pesquisa adicional conduzida pelos Institutos Nacionais de Saúde (NIH), e de vigilância e pesquisa de custo e eficácia pelos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC). Entretanto, cada estado é responsável por determinar as melhores práticas para a triagem das cardiopatias congênitas (MARTIN, et al, 2013; KOCHILAS et al, 2013; MANJA et al, 2015; MOULEDOUX; WALSH,2013).

Iniciando o planejamento e a implementação da triagem de cardiopatias congênitas críticas foram identificados os seguintes desafios (MARTIN, et al, 2013):

1. Seleção de equipamento para a triagem;
2. Normas relativas à prestação de resultados da triagem
3. Formação dos prestadores de cuidados de saúde e as famílias que educam
4. Futuras prioridades de investigação;
5. Pagamento para a triagem, acompanhamento de testes diagnósticos, e supervisão da saúde pública;
6. A defesa para facilitar a triagem eficaz e abrangente.

Nesse contexto, em 2012, foi realizada uma reunião em Washington para desenvolver estratégias para o enfrentamento desses desafios. Essa reunião foi composta por: enfermeiros, especialistas (cardiologistas pediátricos e neonatologistas), ultrassonografistas, pesquisadores, representantes da indústria, um grupo de defesa (Aliança Genética), organizações profissionais (AAP, ACC, AHA, American College of Medical Genetics), funcionários de saúde pública estaduais e representantes de agências federais (CDC, HRSA, NIH, Food and Drug Administration -FDA) (MARTIN, et al, 2013).

O painel de especialistas desenvolveu uma lista de critérios para oxímetros de pulso a ser utilizados para a triagem (MARTIN, et al, 2013).

O Diagnóstico pré-natal e a avaliação clínica pós-natal são imperfeitos na identificação de todas as crianças com Cardiopatias congênitas críticas, e uma proporção significativa de recém-nascidos afetados passar despercebido. A "lacuna de diagnóstico", ou seja, a porcentagem de recém-nascidos com cardiopatias congênitas críticas que não foram detectados no momento da alta hospitalar, foi estimado em 25% (RIEDE¹ et al, 2010 apud MOULEDOUX; WALSH,2013).

Após a implementação do teste de triagem de cardiopatias congênitas, a população-alvo para este, é o subgrupo de crianças que caem na “Lacuna de diagnóstico”. O objetivo da

¹RIEDE FT, WORNER C, DAHNERT I, MOCKEL 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.* 2010;169:975–981. doi:10.1007/s00431-010-1160-4.

triagem de cardiopatias congênitas passa a ser de reduzir ou eliminar esta lacuna. (MOULEDOUX; WALSH,2013)

Em 2012, a Assembleia Geral Tennessee aprovou uma lei dirigindo Comitê Consultivo genética do Estado para desenvolver um programa de rastreio para cardiopatias congênitas críticas com o uso de oximetria de pulso (MOULEDOUX; WALSH,2013).

4.1.2 Realização do teste do coraçãozinho

O componente crucial para a implementação de qualquer programa de rastreio, que está definindo a incidência da linha de base da doença alvo. (MOULEDOUX; WALSH,2013)

Segundo Peterson et al (2013), estudos recentes, apontaram os critérios dos casos clínicos para esta análise incluiu 12 tipos de cardiopatias alvos detectáveis pela triagem que são: interrupção aórtica / hipoplasia, coarctação do arco aórtico, transposição das grandes vasos, dupla via de saída ventrículo, anomalia de Ebstein, da síndrome de hipoplasia do coração esquerdo, atresia pulmonar (septo íntegro), ventrículo único, tetralogia de Fallot, conexão venosa pulmonar anômala total, atresia tricúspide e tronco arterial. Apesar de que a triagem também pode identificar formas críticas de estenose aórtica e pulmonar.

Nos EUA é apontado como alvo de triagem de cardiopatias congênitas 7 tipos de cardiopatias transposição dos grandes ¹vasos, a síndrome de hipoplasia do coração esquerdo, atresia pulmonar, tetralogia de Fallot, conexão venosa pulmonar anômala total, atresia tricúspide e tronco arterial, que em sua maioria ou sempre presente com hipoxemia no período neonatal. (KEMPER¹ et al 2011 apud PETERSON, 2013). Esses 7 alvos para a triagem de cardiopatias congênitas dos EUA, não condizem com as Metas de Triagem Europeias, pois alvejam todas as lesões depende do canal arterial, incluindo estenose aórtica e Coarctação da

¹ KEMPER AR, MAHLE WT, MARTIN GR, COOLEY WC, KUMAR P, MORROW WR, KELM K, PEARSON GD, GLIDEWELL J, GROSSE SD, HOWELL RR. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011;128:e1259–e1267. doi:10.1542/peds.2011-1317

2 WAHL GRANELLI A, WENNERGREN M, SANDBERG K, MELLANDER M, BEJLUM C, INGANAS L, ERIKSSON M, SEGERDAHL N, AGREN A, EKMAN-JOELSSON BM, SUNNEGARDH J, VERDICCHIO M. Impact of pulse oximetry screening on the detection of duct-dependent congenital heart disease: a Swedish prospective screening study in 39 821 newborns. *BMJ*. 2009;338:a3037–a3037. doi:10.1136/bmj.a3037

aórtica , mas excluídos tetralogia de Fallot. (DE-GRANELLI² et al. ,2009 apud MOULEDOUX; WALSH,2013).

Comitê Consultivo do Secretário de doenças hereditárias em recém-nascidos e crianças, a Saúde Recursos Serviço de Administração, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos além da Academia Americana de Pediatria (American Academy of Pediatrics -AAP) e da Associação Americana do Coração (American Heart Association) aprovaram um protocolo para a triagem de cardiopatias congênitas (KOCHILAS et al ,2013).

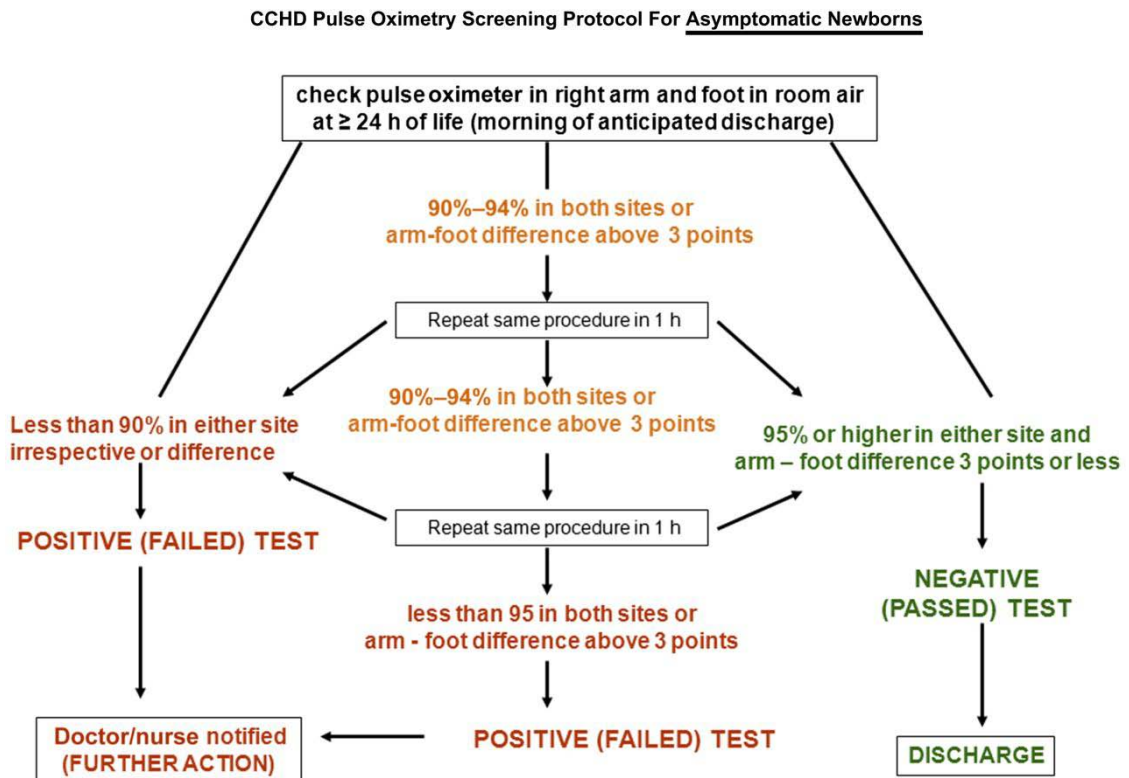


Figura 2: Protocolo do teste pela associação Americana do Coração (KOCHILAS et al, 2013)

Para a realização dos testes na sua pesquisa, KOCHILAS et al (2013) utilizaram protocolo de triagem que foi aprovada pelo Comitê Consultivo do Secretário de doenças hereditárias em recém-nascidos e crianças, a Saúde Recursos Serviço de Administração, o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos além da Academia Americana de Pediatria e da Associação Americana do Coração

O estudo de Johnson et al (2014) foi realizado de acordo com o protocolo aprovado pela Academia Americana de Pediatria que preconiza a realização da triagem de neonatal de cardiopatias congênitas por enfermeiro que receberam uma formação para obter a saturação pre-ductal (mão direita) e pos-ductal (pé). A triagem foi determinada a ocorrer entre 24 e 48 horas de idade, porém os bebês que receberam alta antes das 24 horas de idade, foram selecionados o mais próximo possível da alta hospitalar. (JOHNSON et al,2014; NARAYEN et al, 2016)

Quando a realização da triagem ocorre nas primeiras horas de vida, pode levar à baixa saturação de oxigênio. (NARAYEN et al, 2016)

Peterson et al (2013) calcula que o tempo de triagem gasto em sua pesquisa foi de 3,5 min com cada neonato.

No estudo de Jarwin et al (2015) os recém-nascidos com uma leitura de saturação de oxigênio de $> 95\%$ foram considerados negativos no teste. Aqueles que tinha saturação de oxigênio $<$ ou $=$ a 95% em duas leituras medidos pelo menos 1h de intervalo, foram considerados como tendo um teste de triagem positivo e foi realizado um exame ecocardiograma por um cardiologista no mesmo dia. Se a saturação de oxigênio repetido era $> 95\%$ na segunda leitura, isso também foi considerado um teste de triagem negativo. Para aqueles recém-nascidos com resultados negativos, os pais foram notificados e uma consulta clínica pós-natal foi marcada para 6 semanas de idade para avaliar o estado de saúde do recém-nascido. O tempo necessário para a triagem com o oxímetro de pulso é de 5 min para cada recém-nascido. (JAWIN et al,2015)

Já no estudo de Johnson et al (2014) criança foi considerada com resultado normal na triagem se a saturação de oxigênio foi $\geq 95\%$ da mão ou do pé direito e não havia diferença $\leq 3\%$ entre os 2 valores. Os recém-nascidos com valores de saturação de oxigênio entre 90% e 94% , tanto na mão e pé direito, ou diferença $> 3\%$ entre as extremidades necessárias repetição do teste em 1 hora e, se valores semelhantes foram obtidos, uma terceira triagem foi realizada 1 hora mais tarde. Ou seja, são realizadas até 3 verificações com intervalos de 1 h. Os neonatos obtiveram resultados negativos de acordo com o protocolo de triagem se os valores de saturação de oxigênio estavam nessa faixa em todas as 3 ocasiões ou se qualquer uma triagem rendeu uma saturação de oxigênio em cada extremidade de $< 90\%$.

No estudo de NARAYEN et al (2016) a triagem de cardiopatias congênitas foi considerada positiva após 1 de sinal ideal de qualidade da saturação de oxigênio pé ou pós-

ductal de <90%. A triagem também foi positiva após 2 medidas repetidas, com um intervalo de 1 hora entre eles, <95% para ambos os membros ou com uma diferença absoluta de > 3% entre as leituras de pré e pós-ductal. Quando a saturação de oxigênio na primeira medição era normal, a verificação da saturação de oxigênio pré e pós-ductal eram repetidas no dia 2 ou 3 de vida da criança, seja na maternidade ou em casa durante a visita de acompanhamento da parteira da comunidade. Devido ao tempo limitado disponível durante essa visita no 2º ou 3º dia, sem repetição da medição foi realizada durante essa visita depois de uma leitura de <95% para ambos os membros ou uma diferença absoluta de > 3% (Estão disponíveis dados limitados em relação à triagem de cardiopatias congênitas na unidade neonatal. Iyengar et al (2013) relataram 250 pacientes que receberam alta da UTI com a triagem de cardiopatias congênitas crítica na Northwestern University, mas não relatou nenhum resultado positivos 5. (IYENGAR¹ et al, 2013 apud MANJA et al, 2015)

No Brasil, Albuquerque et al (2015) realizou a triagem da seguinte forma: Utilizou o oxímetro de pulso na mão direita e em um dos pés do neonato. A triagem por oxímetro de pulso foi considerada positiva quando a diferença entre duas saturações de oxigênio fosse >3% ou quando uma delas fosse <95%. Todas as aferições foram realizadas em neonatos após 24 horas de vida. Além disso foi realizado um exame físico cardiovascular focado na identificação de cardiopatias congênitas, que incluía a observação de cianose periférica ou central, palpação do precórdio e dos pulsos periféricos, além da identificação de sopros pela ausculta cardíaca. Os neonatos com resultados positivos foram submetidos ao ecocardiograma de triagem, Casos anormais ou inconclusivos foram encaminhados para realização de um ecocardiograma realizado por cardiologista pediátrico. O exame físico cardiovascular foi realizado antes da alta hospitalar.

A realização do teste de triagem de cardiopatias congênitas antes da alta hospitalar ainda não se tornou uma rotina em todas as instituições. E por mais que seja realizada pode não haver um protocolo de endereçamento resultados anormais (SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012).

Manja et al (2015) traz um comentário recente em seu estudo que sugere 3 opções para triagem na UTI Neonatal:

- Consideram que todos os pacientes UTI Neonatal, por padrão, já submetidos a exames e não realizar a diferença da saturação de oxigênio pré e pós-ductal triagem

- Realizar a triagem semelhante ao do berçário normal em bebês de 35 semanas e maior gestação
- Triagem de todas as crianças internadas na UTI neonatal

A mesma¹ sonda do oxímetro foi utilizada para determinar sequencialmente o a saturação de oxigênio, membro superior direito e um membro inferior. Cada tentativa de triagem foi realizada durante um período de 3 minutos com a criança na posição supina. A medida de oximetria de pulso foi considerada completa uma vez que a forma de onda na plethysmograph era estável (KEMPER et al, 2011 apud MANJA et al, 2015)

A triagem foi realizada 24 a 48 horas antes da alta da UTI e pelo menos 24 horas após o desmame ao ar ambiente (caso a criança tenha necessitado de oxigênio suplementar). O ecocardiograma foi realizada quando a criança cumprida os seguintes critérios (MANJA et al, 2015):

- Triagem de cardiopatia congênita crítica falhar em ar ambiente (e se um ecocardiograma antes não foi realizada durante a estadia na UTI Neonatal para outras indicações). Triagem de cardiopatias congênitas falha foi definida como uma Saturação de oxigênio <90% em qualquer extremidade, uma persistente saturação de oxigênio de 90-94% em ambos os sítios pré-ductal e pós-ductal em três tentativas ou um pré-ductal persistente para pós-ductal saturação de oxigênio diferença > 3%;
- Necessidade inexplicável de oxigênio (incapaz de manter saturação de oxigênio \geq 90% em ar ambiente);
- Incapacidade de desmamar o oxigênio antes da alta

Apesar de triagem está a ser implementado em várias partes do mundo, não foi incluída no programa de rastreio universal holandês. O sistema de saúde perinatal na Holanda é único devido à sua alta incidência de partos domiciliares e alta precoce após partos sem complicações. No total, 33% de todos os partos de baixo risco são supervisionados por uma parteira da comunidade, dos quais 55% ocorrem em casa e 45% em uma instalação de parto ou policlínica. O parto pode ser realizado em casa por uma parteira da comunidade, 3 horas após o parto sem complicações a parteira deixa o bebe e a mãe em casa por outro lado, após de um parto sem complicações no hospital, a mãe e o bebê recebem alta dentro de 5 horas.

¹ Iyengar H, Kumar P. Pulse-Oximetry Screening to Detect Critical Congenital Heart Disease in the Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatric cardiology*. 2013

Em ambos as situações, a parteira da comunidade visitar a mãe e o bebê em casa no 2º ou 3º dia de vida. Devida a essa situação, não seria viável para usar o protocolo de triagem de cardiopatias congênitas que é endossado pela Academia Americana de Pediatria. Diante deste cenário, para a aplicação do protocolo de triagem neonatal de cardiopatias congênitas, o mesmo necessitou ser adaptado, pois necessitam de triagem nas primeiras horas após o nascimento e as 1800 parteiras comunitárias deveriam ser treinadas no uso de um oxímetro de pulso para o rastreio em contextos domésticos. (NARAYEN et al, 2016)

O protocolo foi adaptado sem a necessidade de visitas adicionais. As enfermeiras ou parteiras realizaram a verificação da saturação de oxigênio pelo menos 1 hora após o nascimento e no dia 2º ou 3º, com o oxímetro na mão/punho direito (pre-ductal) e qualquer um dos pés (pós-ductal) numa ordem não especificado. (NARAYEN et al, 2016)

Em 2011 Ewer et al¹ (apud SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012) realizou um estudo com 20 055 neonatos com > 34 semanas de gestão. Todos foram rastreados com oximetria de pulso na mão direita e em ambos os pés e tinha um exame físico dentro de suas primeiras 24 horas. Lactentes com um oxímetro de pulso normal e exame clínico normal foram seguidos por um ano para identificar defeitos cardíacos tardios.

Oximetria de pulso é complementar a outros modos de detecção de cardiopatias congênitas críticas, sendo assim, não substitui a triagem realizadas no pré-natal, exame físico e observação continuada. (VALMARI², 2007 apud JOHNSON et al,2014)

A triagem é apenas 1 aspecto do cuidado que afeta os resultados, estes tem melhorado ao longo do tempo devido a um melhor atendimento (MARTIN, et al, 2013)

Comparado apenas com exame físico, oximetria de pulso aumenta a taxa de detecção de cardiopatias congênitas críticas e contribui para a melhoria do estado clínico no momento do diagnóstico. (JOHNSON et al,2014)

Uma grande proporção de recém-nascidos com coarctação de aorta recebeu alta sem diagnóstico, resultando em colapso circulatório em cerca de metade deles. A triagem de cardiopatias congênitas através do oxímetro de pulso é um ótimo método, mostrou baixa sensibilidade para coarctação de aorta. Portanto, a palpação cuidadosa dos pulsos femorais e as indicações para ecocardiograma precoce são necessárias, mesmo em hospitais que

¹ Ewer AK, Middleton LJ, Furnston AT, Bhojar A, Daniels JP, Thangaratinam, S, Deeks JJ, Khan KS. Pulse oximetry screening for congenital heart defects in newborn infants (PulseOx): a test accuracy study. *Lancet*. 2011;378:785–794. doi:10.1016/S0140-6736(11)60753-8.

² Valmari P. Should pulse oximetry be used to screen for congenital heart disease? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007;92(3):F219–F224pmid:17449857

implementaram o teste de triagem de cardiopatias congênitas. Além disso, a repetição ecocardiograma deve ser realizada se sinais ou sintomas persistem mesmo se os resultados do primeiro exame ecocardiograma são interpretados como normais ou inconclusivos. (LANNERING; BARTOS; MELLANDER, 2015)

Durante o período pré-triagem neonatal de cardiopatias congênitas em um Hospital de Buffalo em Nova York, 1533 crianças foram admitidas na UTI Neonatal 1.247 deles foram diretamente alta hospitalar. Excluindo pré-natal suspeita cardiopatias congênitas, 12 crianças foram diagnosticadas com cardiopatia congênita crítica, com base na apresentação clínica durante este período. 465 crianças (37,3% das altas) foram submetidas a ecocardiograma para indicações clínicas durante este período. 68 crianças (5,5% das altas) foram mandadas para casa com a suplementação de oxigênio. 5 destas crianças tinham displasia broncopulmonar moderada e não tinham um ecocardiograma antes da alta hospitalar. 1 criança com interrupção do arco aórtico e da artéria subclávia esquerda anômala não foi diagnosticada e recebeu alta a partir da UTI Neonatal, apesar da contínua monitorização da saturação de oxigênio e pressão arterial. O local exato de colocação de pulso sonda de oximetria (pré ou pós-ductal) não pôde ser verificada de nossos registros médicos. Esta criança foi anotada por ter pulsos femorais ausentes em uma semana de idade no consultório do pediatra, foi encaminhado à cardiologia para um ecocardiograma que levou ao diagnóstico. O ecocardiograma demonstrou a interrupção completa do arco além da artéria subclávia direita. A artéria subclávia esquerda e aorta descendente foram fornecidos exclusivamente pelo canal arterial (MANJA et al, 2015).

Na UTI Neonatal, 16 neonatos foram diagnosticados com cardiopatia congênita baseado no exame físico anormal e transferido para serviço de cirurgia cardíaca. 505 (32,2% das altas) foram submetidos a ecocardiograma por indicações médicas antes da alta. 64 crianças receberam alta para casa com oxigênio suplementar. 5 dessas crianças não têm um ecocardiograma para indicações médicas. Essas crianças foram submetidas a ecocardiograma para determinar a etiologia da necessidade de oxigênio de acordo com o protocolo modificado da cardiopatia congênita crítica. (MANJA et al, 2015)

MANJA et al (2015) alegam que a realização da triagem universal na UTI Neonatal é viável, mas pode não ser eficaz como uma ferramenta sozinha. Uma história completa e exame físico fornece pistas para o diagnóstico de cardiopatia congênita em muitas crianças. A triagem através do oxímetro de pulso pode aumentar a eficácia do diagnóstico de cardiopatias congênitas críticas pelo exame clínico. A cardiopatia congênita pode não ser identificada por não realizar a pré e pós-ductal saturação de oxigênio tela antes da alta na UTI Neonatal.

A Food and Drug Administration (FDA) não testou o desempenho de oxímetro de pulso em protocolos de triagem de cardiopatias congênitas críticas e considera essa triagem apenas como "prática da medicina". Como tal, a interpretação dos resultados de oximetria de pulso em recém-nascidos devem avaliar a situação clínica, pois requer julgamento clínico, interpretação e tomada de decisão para determinar, ações diagnósticas ou terapêuticas adequadas para cada caso. (MARTIN, et al, 2013)

Entretanto, entre 2012 e 2014, foram realizados 1508 testes de Triagens de Cardiopatia Congênita entre 1570 altas. Durante o primeiro mês de aplicação do teste de cardiopatias congênitas pela enfermagem foi de 68%, aumentou para 92% pelo 6º meses e foi de 100% em 2013-2014 (MANJA et al, 2015). Já no estudo de Jawin et al (2015) os testes de triagem neonatal de cardiopatias congênitas foram realizados por um técnico de cardiologia que foi submetido a um treinamento e supervisionado.

No Brasil, para a realização de sua pesquisa, Albuquerque et al(2015), realizou um treinamento com enfermeiras responsáveis pela triagem neonatal de cardiopatias congênitas .Além disso realizou o treinamento dos neonatologistas para realizar o exame físico cardiológico focado na identificação de cardiopatias congênitas (observação de cianose periférica ou central, palpação do precórdio e dos pulsos periféricos, além da identificação de sopros pela ausculta cardíaca.)

KOCHILAS et al (2015) realizaram um estudo que identificou problemas significativos com o cumprimento do protocolo recomendado de realização do teste, pois levou a um novo teste ou ecocardiograma desnecessário e os recém-nascidos recebendo alta sem concluir a avaliação dos testes que falharam. Estas falhas mostram a necessidade de uma formação rigorosa e da atualização dos enfermeiros que realizarão o teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas.

Os dados sugerem a necessidade de simplificação do protocolo de triagem, formação adicional de prestadores de cuidados de saúde e desenvolvimento de normas para a coleta de dados, resultados eletrônicos de comunicação, e um mecanismo de elaboração de relatórios e avaliação centralizado (KOCHILAS et al ,2015).

Assim, uma parte crucial da instituição de triagem cardiopatias congênitas é educar os prestadores que as lesões mais prováveis de serem atendidas por uma avaliação pré-natal e neonatal também pode ser perdida por oximetria de pulso (MOULEDOUX; WALSH,2013).

Educação dos profissionais de saúde e familiares é importante para o sucesso da implementação de programas de triagem de cardiopatias congênita (MARTIN, et al, 2013).

Para isso, de acordo com MARTIN, et al (2013), algumas questões devem ser abordadas como: a identificação dos prestadores responsáveis pelo ensino, programas educacionais, garantir que os materiais educacionais sejam de acordo com a cultura local, e disponível em idiomas para atender às necessidades de uma população, prover aos pais educação multilíngue sobre novas tecnologias associada a triagem de cardiopatias congênitas (ou seja, sobre os dispositivos de oximetria de pulso, sistemas de saúde electrónicos), educação da comunidade, acesso e divulgação de materiais educativos e criação de redes regionais de colaborações educacionais.

Aos pais devem ser fornecidas informações sobre as limitações de oximetria de pulso para detecção de cardiopatias congênitas críticas, o que eles devem esperar se os resultados forem positivos, a informação sobre os recursos disponíveis para o tratamento e sinais e sintomas de doença coronariana. O material disponível para os pais além do idioma indicado deve ser adequado para um público diversificado e compreensível em um nível de leitura adequada, conforme determinado pela organização responsável por criar os materiais (MARTIN, et al, 2013).

Deve ser elaborado relatórios e documentos de resultados, para garantir a qualidade. A limitação tecnológica da triagem de cardiopatias congênitas deve ser revista, assim como o uso de dados relatados para a saúde pública. Todos os profissionais devem compreender que um resultado negativo não exclui a presença de todas as formas de cardiopatias congênitas de um paciente (MARTIN, et al, 2013).

4.1.3 Recursos para realização do teste

A triagem de cardiopatias congênitas requer o envolvimento do hospital e um plano resposta de ação rápida exclusivo para esta doença. Apontando desafios como o desenvolvimento da infraestrutura para executar e monitorar a triagem, e a implementação de um plano de acompanhamento que fornece cuidados de seguro para os recém-nascidos (KOCHILAS et al, 2013).

Estudos realizados na literatura europeia sugerem que a triagem é custo-eficaz em termos de custo por caso de cardiopatias congênitas identificados (MARTIN, et al, 2013).

As crianças que foram identificadas tardiamente com cardiopatias congênitas, ou seja, após a alta hospitalar gastaram em média 18% mais dias internados em comparação as crianças que foram detectadas com cardiopatias congênitas durante o primeiro ano de vida. (PETERSON, 2013)

O estudo de Peterson et al (2013) realiza uma análise quanto ao custo da realização do teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas em 2 cenários diferentes. Em um deles o Hospital utiliza exclusivamente sensores do oxímetro de pulso reutilizáveis e outro descartáveis.

Em Nova Jersey o custo de triagem dos hospitais foi de US \$ 13,50 por recém. Os valores do trabalho e equipamentos associados pela triagem dos neonatos foram de US \$ 6,68 e US \$ 6,82 (incluindo amortização e manutenção de oxímetro de pulso e os custos de sensores), estimativa total de US \$ 13,50 por recém-nascido, importante ressaltar que o custo de sensores de triagem descartáveis, integral ou parcialmente são mais caros do que os sensores reutilizáveis. No hospital em que se utilizava os sensores reutilizáveis do oxímetro de pulso, o valor de cada verificação era de US\$ 0,52 por cada recém-nascido (PETERSON, 2013).

Peterson et al (2013) atribuíram um custo agregado hospitalar de US\$ 4.294 por dia para crianças com diagnóstico de cardiopatia congênita crítica com base em informações do banco de dados on-line da Agência de Investigação de Saúde e Cuidados de Saúde Qualidade. Peterson et al (2013) supõe que neonatos que apresentam testes positivos para cardiopatia congênita crítica e serão submetidos à realização do ecocardiograma para a confirmação e que uma parte desses recém-nascidos necessita de transporte para outro local para a realização do exame e/ou tratamento. Sendo assim, recomenda-se recomendam que os recém-nascidos com leituras da saturação de oxigênio baixa sejam submetidos a um exame físico completo para descartar outras causas de hipoxemia antes de sofrer uma ecocardiograma (KEMPER¹ et al, 2011 apud Peterson et al, 2013).

Sem exames de rotina o custo de internação total estimado para crianças com cardiopatias congênitas críticas durante toda a infância, foi calculado US \$ 70,32 por criança. Com a triagem, o custo médio total estimado para o internação além de triagem e custos associados, foi de US \$ 76,59 por criança. Portanto, um custo adicional de US \$ 6,28 por cada recém-nascido triado, sendo esse valor referente ao custo da triagem e testes de confirmação, ligeiramente compensado por economias previstas nos custos hospitalares durante a infância. (PETERSON, 2013).

KOCHILAS et al (2013) utilizaram em sua pesquisa, um oxímetro de pulso tolerante ao movimento e sondas reutilizáveis para minimizar o custo. Em seu estudo o Tempo de

¹ Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011;128(5)

enfermagem relatado para triagem média foi de 5,5 minutos, porém esse tempo não engloba o tempo adicional gasto explicando a triagem para famílias ou a comunicação dos resultados. O tempo de enfermagem gastou com a triagem de cardiopatias congênicas correspondeu a 4,75% de um em tempo integral de enfermagem (ou seja, o tempo que a enfermagem gasta com todo o cuidado que engloba o teste de triagem, não apenas a aplicação deste) equivalente para 1000 testes.

Com isso, Kochilas et al (2013) analisou o custo total que a triagem de cardiopatias gera: O salário da enfermagem em Minnesota é de US \$ 70 000 dólares por ano, o custo dos cuidados de triagem de cardiopatias congênicas foi calculado em US \$ 3324 por 1000 recém-nascidos. Despesas adicionais incluíram o custo de uma sonda reutilizável do oxímetro de pulso (\$ 300) que pode ser usado para verificações até 1000 e o custo das cintas (\$ 0,60 por correia × 2 por recém-nascido). Tempo de enfermagem e suprimentos custar US \$ 5,10 por criança exibido em Minnesota. O valor de cada ecocardiograma neonatal em sistema de Minnesota é de US \$ 1300, o que eleva o custo da triagem para \$ 46 300 por paciente diagnosticado com Cardiopatia congênita crítica.

Dados recentes de Washington, demonstram que a localização do hospital de nascimento e necessidade de transporte não afeta os resultados para cardiopatias congênicas se estabilização inicial é iniciado em tempo hábil. (BENNETT,2010 ¹apud KOCHILAS et al, 2015).

O estado de Minnesota usa atualmente, um aplicativo da Web, seguro para banco de dados protegido por senha chamado *MN Tracpor* seus esforços de preparação para emergências. Este aplicativo foi projetado para buscar informações do hospital e poderia ser usado para triagem de pacientes com possíveis cardiopatias congênicas para um local apropriado para o cuidado agudo. (KOCHILAS et al, 2015)

Determinar o tempo de triagem é importante. Isso é particularmente verdadeiro porque a quitação antecipada é uma prática comum, e rastreamento precoce pode aumentar o número de resultados falso-positivos. Como ferramenta de triagem de cardiopatias congênicas é a de pulso é barato, o ecocardiograma que é necessário para excluir os casos graves de doença arterial coronariana em pacientes com pulso positivo oximetria. Porém nem todas as unidades possuem um ecocardiograma e faz-se necessário transportar o paciente para uma instituição

¹ Bennett TD; Klein MB, Sorensen MD, De Roos AJ, Rivara FP. Influence of birth hospital on outcomes of ductal-dependent cardiac lesions. *Pediatrics*. 2010;126(6):1156–1164pmid:21098152

que possa realizar o ecocardiograma, aumentando, assim, o custo total dos exames. (SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012)

4.2 RESULTADOS E BENEFÍCIOS DO TESTE DO CORAÇÃOZINHO

4.2.1 Benefícios do teste

Tendo em vista que cardiopatias congênitas e as cardiopatias congênitas críticas são a principal causa de anomalias congênitas, a detecção precoce dessas doenças não transmissíveis vai levar a melhorias na mortalidade e morbidade neonatal em países de baixa e média renda (JAWIN, 2015).

A triagem neonatal através do oxímetro de pulso emergiu como uma forma eficaz para a detecção de cardiopatias congênitas críticas em recém-nascidos assintomáticos (KOCHILAS et al, 2013).

Triagem neonatal para doença cardíaca congênita crítica (CCC), utilizando oximetria de pulso é reconhecido como um teste altamente específico, moderadamente sensível, e de baixo custo que atenda aos critérios para a triagem universal (JAWIN, 2015).

A oximetria de pulso é um teste seguro, não invasivo, de baixo custo, e razoavelmente sensível que detecta muitos casos de doença coronária crítica, algumas das quais não podem ser identificadas no pré-natal. O diagnóstico precoce da doença arterial coronariana cria a oportunidade de intervir o quanto antes, resultando assim em melhores prognósticos (SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012).

Como foi visto anteriormente, o índice de perfusão periférica, como exibido no monitor oxímetro de pulso, pode ser uma ferramenta adicional promissora para melhorar a detecção precoce de cardiopatias congênitas com circulação sistêmica depende do duto. Um estudo prospectivo para avaliar o seu desempenho para detectar coarctação deve ser realizado (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

Em Crianças com cardiopatias congênitas, a intervenção é comumente realizada nas primeiras semanas de vida para estabilizar a circulação e para evitar danos de órgãos-alvo. O diagnóstico tardio coloca a criança em risco de comprometimento hemodinâmico devido à hipóxia, acidose e choque. Por isso é extremamente importante diagnosticar esses neonatos o quanto antes, para minimizarmos suas possibilidades de complicação, e para que esse neonato receba o tratamento adequado a tempo, e assim reduza a mortalidade infantil (MOULEDOUX; WALSH,2013).

Muitos recém-nascidos na Suécia recebem apenas 1 exame por um pediatra antes da alta, este exame registra a cor da pele, frequência respiratória, ausculta do coração e dos pulmões, palpação dos pulsos femorais. Um exame pós-alta de rotina adicional de 2 a 5 dias de idade de todos os recém-nascidos que receberam alta antes de 48 horas poderia contribuir para a detecção precoce de alguns casos de coarctação. (LANNERING; BARTOS; MELLANDER, 2015)

De 12 recém-nascidos que não foram identificados com cardiopatia, 9 (75%) tinham coarctação da aorta (CoA), 1 teve síndrome de hipoplasia do coração esquerdo, 1 teve retorno venoso pulmonar anômala total, e um tinha tetralogia de Fallot com estenose pulmonar grave. Todas as 12 crianças foram atendidas após o nascimento em um viveiro recém-nascido nível 1. Um dos recém-nascidos, tinham sido submetidos a um ecocardiograma no berçário por sopro e foi diagnosticado com defeito do septo atrial e defeito do septo ventricular. Este recém-nascido recebeu alta hospitalar do berçário mas deu entrada na emergência aos 10 dias de idade em estado de choque. Foi realizado outro ecocardiograma confirmou Coarctação da aorta (MOULEDOUUX ; WALSH, 2013).

4.2.2 Diagnóstico de cardiopatias congênitas no pré-natal

Métodos de triagem atuais incluem triagem pré-natal e exame recém-nascido rotina (WREN¹ et al, 1999 apud JAWIN, 2015).

No entanto, com ultrassons cardíacos fetais de rotina durante a gravidez, identificam menos de 50% dos casos de cardiopatias congênitas críticas, e exames de rotina também não conseguiu detectar de cardiopatias congênitas críticas. Outra dificuldade para detectar as cardiopatias congênitas críticas nos recém-nascidos é o fato de que muitos não apresentam sinais e sintomas visíveis durante o exame clínico. Se estes recém-nascidos deixar o hospital à luz sem um diagnóstico, eles estão em risco de colapso cardiovascular ou morte. (MAHLE et al, 2009 apud PETERSON, 2013; JAWIN, 2015; MARTIN, et al, 2013)

Em grandes estudos de triagem de cardiopatias congênitas utilizando oximetria de pulso, a taxa de detecção pré-natal variou de 3,3 a 60%, e a diferença de diagnóstico variou de 16 a 26% (MOULEDOUUX; WALSH, 2013).

¹ Wren C, Richmond S, Donaldson L. Presentation of congenital heart disease in infancy: implications for routine examination. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1999; 80(1): F49–F53.

Infelizmente, o diagnóstico de cardiopatia congênita crítica muitas vezes é tardio, com um impacto negativo sobre a morbimortalidade. Alguns recém-nascidos com cardiopatia congênita crítica são diagnosticados somente após a morte (JOHNSON et al,2014).

Esta deficiência na detecção é contribuída por limitações no exame físico, incluindo dificuldade em identificar cianose, especialmente em recém-nascidos anêmicos ou escura pigmentadas, alta hospitalar precoce em lesões duto-dependente se o duto ainda não tem fechada, e ausência de sopros em muitos pacientes com cardiopatias congênicas devido à anatomia específica, resistência vascular pulmonar elevada, ou contractilidade reduzida (JOHNSON et al,2014).

O estudo de Mouledoux e Walsh (2013) confirma que a coarctação da aorta é a cardiopatia congênita mais comum. E por não ser diagnosticada pelo ultrassom no pré-natal, se torna preocupante pois é a cardiopatia mais provável de não ser detectada pelo oximetria de pulso (MOULEDOUX; WALSH,2013).

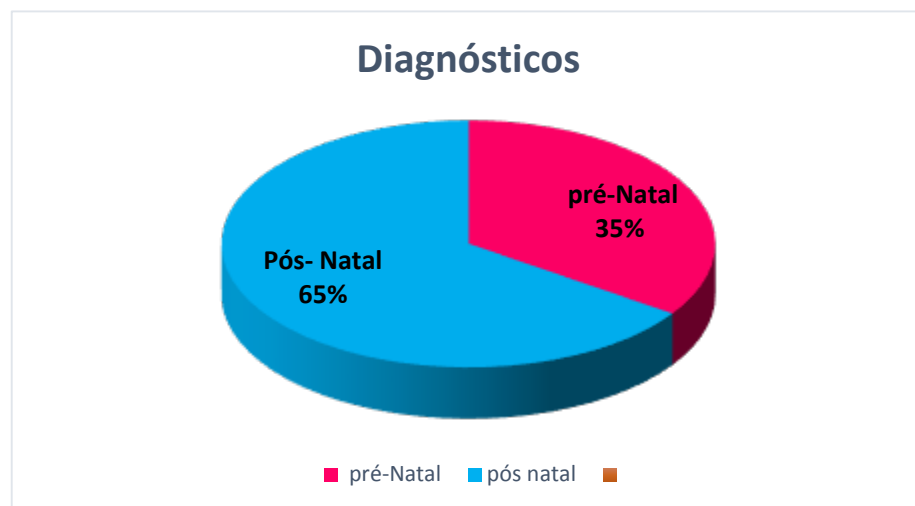
A coarctação da aorta não é um dos 7 principais alvos de triagem de cardiopatias congênicas utilizando oximetria de pulso, continua a ser um defeito crítico que pode ser perdida por pré-natal e exame neonatal. Esse fato precisa ser enfatizado durante a educação de prestadores que participam de programas de triagem neonatal de cardiopatias congênicas (MOULEDOUX; WALSH,2013)

Outros modos de teste também têm limitações. Eletrocardiograma e radiografia de tórax falta de sensibilidade e especificidade. Ecocardiograma pediátrica é caro e não é facilmente disponível em muitos centros de parto. A identificação de cardiopatias congênicas críticas por ultrassom pré-natal varia de acordo com lesão, a experiência de quem está executando o exame, e um protocolo de pontos de vista usados geralmente com <50% dos casos identificados. (JOHNSON et al,2014)

Johnson et al (2014) estabeleceram um programa de triagem de oximetria de pulso que testou com sucesso > 99% dos recém-nascidos atendidos no berçário bem-infantil. Dos pacientes diagnosticados com cardiopatias congênicas críticas, 56% tinha 1 das 7 lesões direcionados para a detecção pela Academia Americana de Pediatria, 24% tiveram obstrução do arco aórtico (coarctação ou interrupção do arco aórtico), e 20% tinham outra doença cardíaca cianótica. Cada um dos neonatos com uma das 7 lesões alvo foi diagnosticado antes do nascimento por ecocardiograma fetal e nenhum foi inicialmente detectada por oximetria de pulso pós-natal.

Johnson et al (2014) ressalta que a detecção de doença cardíaca congênita por ultrassonografia pré-natal pode ser limitada por idade fetal gestacional ou posição, obesidade materna além de experiência do operador. Destacam que 81 recém-nascidos que transferidos para o hospital para tratamento da cardiopatia congênita crítica 28(35%) foram diagnosticados no pré-natal e 53 (65%) foram diagnosticados no pós-natal, ou seja, através do teste triagem de cardiopatias congênitas.

Gráfico 1: Diagnóstico de cardiopatias congênitas



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Mouledoux e Walsh (2013) reexaminaram o momento do diagnóstico de cardiopatias congênitas críticas em Middle Tennessee, para corroborar a pesquisa que eles realizaram anteriormente, que concluiu que 49-66% das crianças com cardiopatias congênitas críticas são diagnóstico pré-natal.

No cenário de uma baixa taxa de detecção pré-natal (3,3%), devido à ausência da ecocardiograma fetal de rotina, a diferença de diagnóstico no estudo de de-Wahl Granelli¹ et

¹ de Wahl Granelli A, Wennergren M, Sandberg K, Mellander M, Bejlum C, Inganas L, Eriksson M, Segerdahl N, Agren A, Ekman-Joelsson BM, Sunnegardh J, Verdicchio M. Impact of pulse oximetry screening on the detection of duct-dependent congenital heart disease: a Swedish prospective screening study in 39 821 newborns. *BMJ*. 2009;338:a3037–a3037. doi:10.1136/bmj.a3037

² Riede FT, Worner C, Dahnert I, Mockel 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*. 2010;169:975–981. doi:10.1007/s00431-010-1160-4

al.(2009) (apud MOULEDOUX; WALSH,2013) foi de 26% em uma região não rastreados com oximetria de pulso versus 8% na região rastreados com oximetria de pulso.

No estudo de Riede² et al (apud MOULEDOUX; WALSH,2013), uma taxa de diagnóstico pré-natal de 60%, a diferença de diagnóstico de 20% antes de oximetria de pulso foi reduzido para 4,4% com o uso de oximetria de pulso. A eficácia da oximetria de pulso nestes estudos tem sido principalmente por detecção de lesões de cianose, incluindo o regresso anômala total das veias pulmonares e transposição das grandes artérias, bem como lesões com ductal fluxo sanguíneo pulmonar dependente.

A Europa tem alcançado taxas de detecção pré-natal mais altos como resultado de programas de formação para ultrassonografistas e sugestões de especialistas acessível a partir de cardiologistas fetais. Porém a detecção da Coarctação da aorta ainda é raramente detectada (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

4.2.3 Resultados falso positivo e falso negativo do teste

A implementação do protocolo de oximetria de pulso foi eficaz na triagem de quase todos os bebês no berçário com uma taxa de falso-positivos e falso-negativos baixa. (JOHNSON et al, 2014) Baixa taxa de falso positivo durante a execução do teste < 24 horas de vida. (NARAYEN et al, 2016; MANJA et al, 2015)

A taxa de falso-positivo para a triagem de cardiopatia congênita crítica é maior na UTI Neonatal em comparação com recém-nascidos assintomáticos em um berçário, e é principalmente devido à diferença > 3% no pré e pós-ductal Saturação de oxigênio. Analisa dados de são necessárias várias unidades para determinar a taxa de falso-positivo e verdadeiro-positivo precisa e eficácia entre os recém-nascidos internados na UTI (MANJA et al 2015).

JAWIN et al (2015) realizou um estudo na Malásia, onde ainda não existem rotinas de programas de triagem para cardiopatias congênicas críticas, sepse neonatal e doenças respiratórias Este estudo foi feito com 52447 recém-nascidos dentro desses 15 tiveram o teste de triagem positivo com saturação de Oxigênio < ou = 95%. 13 recém-nascidos encontrados com sepse ou problemas respiratórios e apenas 2 com Cardiopatia congênita crítica. Do restante dos 523 recém-nascidos que tiveram a triagem negativa, 18 tiveram história de internação pós-natal: 16 com diagnostico tardio de sepse; 2 com pneumonia congênita e 3 recém-nascidos foram diagnosticados com cardiopatia congênita acianótica com base no exame físico e confirmado pelo ecocardiograma. Esses pacientes eram assintomáticos, porém apresentavam sopros cardíacos. 2 recém-nascidos aparentemente saudáveis, acianóticos com

exames pós-natais de rotinas normais e que tiveram a ultrassonografia cardíaca e fetais normais foram triados como positivos e posteriormente foram confirmados com cardiopatia congênita crítica. Neste estudo, obteve verdadeiro positivo para doenças hipoxemia não cardíacas e cardiopatias congênitas foram 13 e 2 recém-nascidos, respectivamente com nenhum resultado falso positivo.

Na Alemanha, foi realizado um estudo com neonatos que nasceram entre 2006 e 2008 e que realizaram o teste de triagem para cardiopatias congênitas em 24 a 72 horas de vida. Se a saturação de oxigênio era 95% e confirmou uma hora mais tarde, foi realizada ecocardiograma. Em 14 casos os resultados foram verdadeiro-positivos, 40 casos os resultados foram falso-positivos e em 4 casos os resultados foram falso-negativos. A sensibilidade e especificidade foram de 77,8% e 99,9%, respectivamente (SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012).

Um estudo prospectivo de triagem da Suécia observou 45% dos recém-nascidos com resultados falso-positivos na triagem de cardiopatias congênitas (WAHL et al, 2009 apud PETERSON, 2013).

Foi realizado o teste de triagem em 6803 (99,5%) neonatos. Uma dessas crianças representava o único resultado falso-negativo no estudo. Esta criança tinha um exame cardíaco fetal normal, e uma ultrassonografia fetal realizada com 18 semanas gestação. Na triagem de oximetria de pulso em 29 horas de idade, saturações pré e pós-ductal de oxigênio foram de 97% e 96%(resultado normal), respectivamente. Porém, ele desenvolveu um novo sopro 10 horas e cianose 12 horas após a primeira triagem de oximetria (saturação de oxigênio de 94% na mão direita, 85% na perna), e foi diagnosticado como tendo interrupção de aorta com defeito do septo ventricular. Ele foi submetido a reparação cirúrgica com um excelente resultado (JOHNSON et al, 2014).

Johnson et al (2014) apontam, um estudo em que 1 neonato teve falso-negativo na triagem de cardiopatia congênita, porém ao exame físico foi identificado sopro e cianose, e posteriormente foi diagnosticado como tendo arco aórtico interrompido. Entretanto exames de oximetria de pulso falso-negativos para cardiopatia congênita crítica são incomuns e têm sido relatada principalmente em pacientes com coarctação, alguns dos quais podem não estar duto-dependente.

Testes falso-negativos também foram relatados em pacientes com arco aórtico interrompido, transposição das grandes artérias, conexão venosa pulmonar anômala total, tronco arterial e dupla via de saída do ventrículo direito (JOHNSON et al,2014).

Dependendo dos critérios de corte, as taxas de falsos positivos dos programas de triagem de oximetria de pulso pode variar entre 0,009% e 5%, com grandes estudos relatando 0,17% e 0,3% (JAWIN, 2015).

Na pesquisa de Johnson et al (2014) um ecocardiograma foi realizada por causa dos resultados falso-positivos e identificou um paciente com hipertensão pulmonar. As características dos recém-nascidos que falharam com aqueles que passaram na triagem inicial e descobriu que bebês maiores eram mais propensos a falhar. Dado o pequeno número de falhas em nosso estudo, não foi possível determinar se este achado é verdadeiramente relacionado com peso infantil ou o resultado de outras características da gravidez ou período perinatal (JOHNSON et al,2014).

Estudo constatou que 87 pacientes (57%) cujos coarctação de aorta não foi detectado no pré-natal, tiveram alta sem diagnóstico da maternidade ou unidade de terapia neonatal, após uma mediana do tempo de internação de 2,4 dias. Destes, 28 tinham um exame neonatal rotina normal físico e receberam alta em uma idade mediana de 1,9 dias .7 dos 28 teve uma visita de acompanhamento planejado. Os restantes 18 recém-nascidos receberam alta apesar dos resultados clínicos, com uma média de 2,7 dias de idade. Catorze tinham planejado acompanhamento. Sete foram examinados com ecocardiograma antes alta com um resultado normal ou inconclusivos. Dos 46 que receberam alta sem diagnóstico, um paciente morreu em casa e foi diagnosticada pós-morte e 22 estavam em insuficiência circulatória na readmissão ou pouco depois. Estes incluíram uma criança que recebeu a reanimação cardiopulmonar em casa pelos pais e tinha um pH inicial de 6,47. (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015)

A Prostaglandina foi administrado a 61 (70%) recém-nascidos antes da cirurgia; em 8 casos a infusão foi iniciada antes da Coarctação da aorta foi diagnosticado. Coarctação da aorta foi diagnosticado 1,2 dias após o nascimento e prostaglandina foi iniciado (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

A terceira criança tinha hipertensão pulmonar com diminuição da contratilidade biventricular no ecocardiograma precoce. Nem a área istmo aórtico nem o canal arterial pode ser visualizado. Ele recebeu prostaglandina às 17 horas de idade, mas morreu 2 horas mais

tarde. Não havia outra causa óbvia de morte e coarctação da aorta foi diagnosticada pós-morte (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

Embora o problema geral da detecção tardia de cardiopatias congênitas diminuiu em nossa área de referência, em paralelo com o aumento das taxas de detecção pré-natal e a introdução do oxímetro de pulso, esta melhoria não foi evidente para coarctação da aorta (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

De acordo com dados do Conselho Nacional Sueco de Saúde e Bem-Estar, a média ficar em uma unidade de maternidade após o parto foi de 1,9 dias em 2012 e 75% das mulheres foram descarregadas antes de 2 dias (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

O ecocardiograma deve ser realizado rotineiramente também em recém-nascidos com murmúrios isoladas é mais controverso (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015).

O pediatra é confrontado com um número significativo de recém-nascidos com murmúrios, a maioria dos quais são inocentes. É indicado que os recém-nascidos com um murmúrio sejam submetidos a uma avaliação cardíaca pediátrica cedo e que 0,6% de todos os recém-nascidos tiveram murmúrios e aproximadamente metade eram devidas a defeitos cardíacos. (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015)

Singh et al ¹(2012) (apud LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015) realizou ecocardiograma em todos os recém-nascidos com um sopro no coração assintomáticos que persistiu após 48 horas, informando que a incidência de tais murmúrios foi 205 em 21 957 (0,9%) e que 2% das crianças com murmúrios teve grandes defeitos estruturais do coração. Uma das 205 crianças tinham coarctação da aorta. A incidência de isolado coarctação da aorta em foi de 20 por 100 000 e um murmúrio era a única indicação de um problema cardíaco em 25% dos casos. Portanto, assumindo uma incidência de murmúrios isolados de 0,6% para 0,9%, apenas 6 a 8 de 1000 recém-nascidos com um murmúrio teria coarctação da aorta.

Em 16 casos do estudo de LANNERING; BARTOS; MELLANDER (2015) falharam ao detectar a coarctação da aorta pelo ecocardiograma. Três desses recém-nascidos deteriorou em casa, mas foram estabilizados em matéria de readmissão e um adicional de 3 tinham sido submetidos a ecocardiograma antes da morte e a Coarctação não podia ser visualizada.

¹ Singh A, Desai T, Miller P, Rasiah SV. Benefits of predischarge echocardiography service for postnatal heart murmurs. *Acta Paediatr.* 2012;101(8):e333–e336pmid:22497219

A Holanda é pequeno e tem uma boa infraestrutura. Além disso, possui a maior taxa de parto em casa no mundo desenvolvido, partos domiciliares também são realizados em outros países (NARAYEN et al, 2016).

Um recém-nascido no hospital acadêmico holandês foi diagnosticado com um Cardiopatia congênita, a parteira comunidade visitou o recém-nascido em casa para o seguimento no dia 2 e ficou alarmado com a cor do bebê, taqui-dispneia e tiragem intercostal. A parteira mediu a saturação de oxigênio pré-ductal de 98%, mas um sinal pós-ductal não pôde ser detectado. Uma interrupção da aorta foi diagnosticada (NARAYEN et al, 2016).

Tendo em vista que na Holanda, o protocolo de triagem foi adaptado, e sua realização muito antes do tempo recomendado, pois a triagem foi realizada nas primeiras horas do nascimento, não levou a uma alta prevalência de falso-positivo. Observou-se uma variação normal da saturação de oxigênio dentro dos primeiros 60 minutos após o nascimento O que demonstra a viabilidade da realização precoce da triagem (NARAYEN et al, 2016).

A triagem de cardiopatias congênitas através do oxímetro de pulso é viável após partos em casa e descarga muito mais cedo do hospital. Patologia neonatal importante foi detectado em um estágio inicial, aumentando potencialmente a segurança dos partos em casa e política de alta precoce (NARAYEN et al, 2016).

4.2.4 Sensibilidade e especificidade do teste

Recém-nascidos com coarctação de aorta isolada têm um excelente prognóstico a longo prazo, se receberem o diagnóstico atempado e reparação cirúrgica. Porém quase metade de todos os recém-nascidos com isolada Coarctação de aorta receberam alta sem diagnóstico e tanto ultrassom pré-natal e o teste de triagem de cardiopatias congênitas no pós-natal teve baixa sensibilidade para esta condição. (LANNERING; BARTOS; MELLANDER ,2015)

Como muitos defeitos congênitos, incluindo aqueles que não produzem cianose, resultar em baixa perfusão, é necessário melhorar a detecção de baixa perfusão pelos oxímetros de pulso, e melhorar sua sensibilidade na triagem (MARTIN, et al, 2013).

Algum equipamento de oximetria de pulso pode ser melhor do que outros para a triagem, em determinadas circunstâncias. Por exemplo, a maioria dos oxímetro de pulso não foram validados extensivamente na saturação de oxigênio inferiores associados com cardiopatias congênitas críticas (MARTIN, et al, 2013).

Uma revisão sistemática e meta-análise de estudos, que envolveu cerca de 230 000 crianças triadas, relatou uma alta especificidade, sensibilidade moderada e baixa taxa de falsos positivos (FP). A triagem através do oxímetro de pulso é aceitável para ambos os pais e

de pessoal médico, e tem sido mostrado para ser rentável no Reino Unido e dos Estados Unidos (NARAYEN et al, 2016).

A oximetria de pulso tem uma elevada especificidade e sensibilidade moderada na detecção de cardiopatia congênita crítica, e tem uma taxa de falsos positivos mais baixa se realizado depois de 24 horas de idade (JOHNSON et al,2014).

A pesquisa de SWENSON; BROWN; STEVERMER (2012) mostra que a oximetria de pulso tinha uma sensibilidade de 75% e uma especificidade de 99,1% para detectar cardiopatias congênitas críticas. Sensibilidade da oximetria de pulso para as principais cardiopatias congênitas foi de 49% a especificidade foi de 99,2%. A especificidade pode ter sido melhor se a triagem tivesse sido realizada depois de 24 horas de vida. A triagem dentro das primeiras 24 horas leva a resultados mais falso-positivo.

Em outro estudo alemão, 3364 neonatos foram submetidos ao teste entre 6 a 26 horas de vida. 18 neonatos (0,5%) tiveram resultados anormais, 9 (50%) dos quais foram encontrados para ter defeitos cardíacos. Demonstrando a sim, que a triagem de cardiopatias congênitas tinha nesse estudo uma sensibilidade de 82% e uma especificidade de 99,9%. (SWENSON; BROWN; STEVERMER ,2012)

LANNERING; BARTOS; MELLANDER (,2015) apontara em seu estudo que métodos de triagem obteve baixa sensibilidade para Coarctação de aorta. Quase metade de todos os recém-nascidos com isolada Coarctação de aorta receberam alta sem diagnóstico.

Um estudo que avaliou 286 recém-nascidos internados para cirurgia cardíaca descobriu que o diagnóstico tardio da doença arterial coronariana foi relacionado com uma condição pré-operatório pior. O comprometimento cardiovascular e disfunção de órgãos-alvo foram mais comuns em crianças que apresentaram sintomas depois de terem ido para casa. (Brown¹, 2006 apud SWENSON; BROWN; STEVERMER, 2012)

Um resultado falso-positivo, muitas vezes tem utilidade clínica na detecção de causas não cardíacas de cianose que necessitam de tratamento, incluindo sepse, hipertensão pulmonar, pneumotórax, taquipnéia transitória do recém-nascido, aspiração de mecônio e convulsões secundárias à hemorragia intraventricular. (JOHNSON et al,2014)

No Brasil, foi realizado um estudo com 4 027 neonatos nascidos após 34 semanas de gestação, 51,6% do sexo masculino e peso médio ao nascer .43(1,07%) neonatos tiveram resultados positivos (sendo 27 pelo Exame físico e 23 pela oximetria de pulso). Estes

¹ Brown KL, Ridout DA, Hoskote A, et al. Delayed diagnosis of congenital heart disease worsens preoperative condition and outcome of surgery in neonates. Heart. 2006;92:1298–1302.

neonatos foram encaminhados para o ecocardiograma. 9 foram diagnosticados com cardiopatias congênitas. Somente 2 casos de cardiopatia congênita crítica (uma transposição das grandes artérias e uma drenagem anômala total das veias pulmonares) esse estudo mostrou uma sensibilidade de 100%, especificidade de 99,53%, O EF, por sua vez, teve sensibilidade de 100%, especificidade de 99,38% (Albuquerque et al,2015).

Estudos demonstram que o exame físico para a identificação de cardiopatias congênitas não é satisfatório. Contudo, a qualidade do exame físico varia de acordo com o profissional. Assim, através de um treinamento adequado desse profissional, a sensibilidade e a especificidade do Exame físico podem aumentar. No estudo realizado no Brasil o exame físico demonstrou alta sensibilidade e especificidade, porém é necessário destacar que praticamente todos os casos apresentaram sinais clínicos óbvios, particularmente sopros. A associação entre exame físico e o teste através do oxímetro de pulso demonstrou os melhores resultados (Albuquerque et al,2015).

4.2.5 Benefícios secundários do teste

Entre 30% a 70% dos falsos positivos foram atribuídos a detecção de alvos secundários, mas detalhes sobre estas não cardiopatias congênitas ou doença não cardíaca grave faltaram ou não relatado como o principal objetivo dos estudos (JAWIN, 2015).

Visto que uma característica comum da cardiopatia congênita crítica e doenças respiratórias é a hipoxemia, e que o oxímetro de pulso é útil para detectar cianose precoce leve em recém-nascidos. JAWIN et al (2015) estudaram a utilização do oxímetro de pulso para triagem cardiopatias congênitas críticas e também para doenças hipoxemias como sepse neonatal e doenças respiratórias (JAWIN, 2015).

Triagem utilizando o oxímetro de pulso é simples viável, não sobrecarrega os serviços clínicos sendo aprovado pelos pais e profissionais, e identifica outras que cardiopatias congênitas críticas, incluindo condições de cardiopatias congênitas e não cardíacas não críticos, como a doença pulmonar (como pneumonia e hipertensão pulmonar), septicemia e doença metabólica (MARTIN, et al, 2013; JAWIN, 2015; NARAYEN et al, 2016)).

JAWIN et al (2015) reforça que a maioria dos estudos sobre a triagem neonatal, utilizando a oximetria de pulso têm sido focados na detecção de cardiopatia congênita crítica. E que pouco se sabe sobre doenças não cardíacas hipoxemia, que são os benefícios secundários do teste de triagem de cardiopatia congênita (JAWIN, 2015).

Essa triagem pode ajudar os países de baixos recursos para reduzir as taxas de morbimortalidade infantil e para atingir o Desenvolvimento do Milênio 4, com a vantagem

adicional de detectar estas doenças não cardíacas neonatais, a porcentagem de resultados falsos positivos, oximetria de pulso será reduzida (JAWIN, 2015).

5 DISCUSSÃO

Muitos autores abordam sobre a alta incidência de malformações congênitas e dentre elas as cardiopatias congênitas, sendo essas responsáveis por uma alta taxa de morbimortalidade infantil. Nesse cenário, esses autores abordam sobre a criação de um protocolo para a realização do teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas e recomendam a sua implementação em vários países, para modificar o quadro de mortalidade infantil referente a essas patologias.

Através da implementação desse teste de triagem de cardiopatias congênitas, é possível identificar precocemente os neonatos, aparentemente saudáveis, que possuem alguma cardiopatia congênita. Permitindo que estes sejam diagnosticados antes de receberem alta hospitalar após o nascimento. Dessa forma, é possível iniciar as medidas de tratamento antes que esse neonato evolua para cardiopatias congênitas críticas, evitando assim, que este receba alta sem ser diagnosticado, e reinterne com um quadro clínico grave ou que evolua para o óbito.

O teste do coraçãozinho mostra-se mais eficaz do que exames pré-natais na identificação de cardiopatias congênitas, pois esta, apenas diagnostica algumas cardiopatias, enquanto outras, só serão identificadas após o nascimento do bebê pelo teste de triagem de

cardiopatia congênita. Johnson et al (2014) relata em seu estudo que a maioria das cardiopatias congênitas, foram identificadas após o nascimento.

A aplicação do teste pode ser feita por enfermeiros e/ou técnicos devidamente treinados, porém a triagem não dispensa o parecer médico para fechar o diagnóstico. Com isso, o ideal é que a triagem do neonato para a detecção de cardiopatias congênitas seja feita com uma equipe multidisciplinar, com enfermeiros, pediatras, neonatologistas e cardiologistas. Os enfermeiros treinados têm a capacidade e conhecimentos necessários para avaliar a situação clínica, interpretar os resultados do teste e tomar a decisão para determinar os cuidados necessários para cada neonato.

A tecnologia do cuidado é um conjunto de técnicas, ferramentas e saberes científicos aplicados as ações de enfermagem (NETO; ; RODRIGUES , 2010)O teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas é um tipo de tecnologia de cuidado leve-dura, segundo Neto e Rodrigues , (2010) esta é definida por formas de conhecimento concebidas por um objeto de como usá-lo repara-lo projetá-lo e produzi-lo, ou seja compreende-se pelos procedimentos técnicos, e conhecimentos da enfermagem no cuidado que o engloba, estes descritos em protocolos assistenciais das unidades: todo procedimento que envolva a assistência ao neonato desde sua admissão até o momento da alta hospitalar (ROCHA; ALMEIDA ,2000).

Peterson (2013) traz em seu artigo as sete cardiopatias alvos do teste do coraçãozinho nos EUA, que são: transposição dos grandes vasos, a síndrome de hipoplasia do coração esquerdo, atresia pulmonar, tetralogia de Fallot, conexão venosa pulmonar anômala total, atresia tricúspide e tronco arterial, Entretanto, Mouledoux e Walsh (2013), apontam que na Europa os tipos alvos de cardiopatias são diferentes dos EUA, pois inclui coarctação aórtica e estenose aórtica e exclui a tetralogia de Fallot. A partir desses dados é possível observar que há uma diferença nos focos de cardiopatias triadas por esse teste, variando de acordo com a localização. Não foi encontrado as patologias alvo do teste do coraçãozinho no Brasil, demonstrando assim, a necessidade de realização de mais estudos deste teste no país. A partir desses, seria possível traçar quais seriam as cardiopatias mais incidentes e graves, que deveriam ser os alvos do teste de triagem de cardiopatias congênitas neonatal.

O protocolo do teste nos EUA, difere-se do protocolo brasileiro. No americano, o oxímetro de pulso, deve ser colocado na mão direita e em um dos pés e a realização deste deve ser após 24 horas de vida do neonato e em ar ambiente. Caso a saturação seja menor que

90% em qualquer um dos locais independente da diferença da saturação pré ou pós ductal, o resultado do teste é considerado positivo. Após o resultado, o médico e o enfermeiro precisam ser notificados para providenciar um ecocardiograma. Se a saturação der entre 90 a 94% em ambos os sítios de verificações ou a diferença entre os locais for de 3% ou mais, o teste deverá ser repetido após 1 hora. Se os resultados se repetirem após a segunda verificação, será realizado um terceiro teste. Se o resultado desse terceiro teste der menor do que 95% ou a diferença entre os locais de verificação for mais do que 3%, o teste será considerado positivo. O teste é considerado negativo quando, a saturação encontra-se acima de 95% e a diferença entre os sítios de verificações forem menores que 3%.

No Brasil, o teste do coraçãozinho é realizado nos neonatos que nasceram após a 34ª semana de idade gestacional e possuem entre 24 a 48 horas de vida, antes da alta hospitalar. O oxímetro deve ser colocado no membro superior direito e em um dos membros inferiores. O resultado esperado, é que a saturação encontre-se maior ou igual a 95% e que a diferença entre os sítios de aferição seja menor do 3%. Quando o resultado for anormal, ou seja, fora dos padrões descritos, o teste deverá ser repetido após 1 hora, e se persistirem anormais o neonato deve ser encaminhado para o ecocardiograma nas primeiras 24 horas.

A diferença entre o protocolo dos EUA e do Brasil, é que os americanos realizam até 3 verificações em caso de testes positivos antes de encaminhá-los para o ecocardiograma e consideram positivos imediatamente aqueles que apresentam saturação menor que 90%, encaminhando também para a realização do exame confirmatório, sem a necessidade de refazer o teste. No Brasil são realizadas apenas duas verificações em caso de teste positivo antes de encaminhá-los para o ecocardiograma.

Na Alemanha, Swenson, Brown e Stevermer, (2012) realizaram um estudo fazendo o teste com neonatos de 24 a 72 horas de vida e tiveram uma alta taxa de falso positivos. Além dele, outros autores também relataram vários casos de falsos positivos e falsos negativos. As falhas do teste podem ser devido a diversos fatores. Esse estudo especificamente, utilizou um tempo de vida maior do que o protocolo utilizado no Brasil e nos EUA, e esse fator pode ter colaborado para um maior número de falsos positivos.

A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) apoiada pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologia do SUS (CONITEC), estabeleceu protocolos para realização do teste. Eles ressaltam que para a realização do teste, os neonatos precisam estar com as extremidades aquecidas para realização do mesmo e que tenha um traçado homogêneo no

monitor. Esse pode ser um dos fatores que colaborem para possíveis resultados falso positivos. Uma vez que os membros não sejam aquecidos, ou seja, estejam com as extremidades frias, pouca quantidade de sangue oxigenado estará perfundindo as extremidades devido a vasoconstrição, podendo assim, alterar o valor da saturação e o resultado do teste. Além disso, Martin et al (2013), relata que a maioria dos oxímetros não foram validados para verificação de baixa saturação de oxigênio, podendo ser um possível motivo para falhas no teste. Faz-se necessário, a padronização e a validação de oxímetros que detectem baixa saturação de oxigênio para realização deste teste de triagem, possibilitando que cardiopatias congênitas críticas também sejam identificadas.

Nos artigos selecionados, apenas Manjar et al (2015) ressaltou a homogeneidade do traçado da onda de saturação na realização dos testes. Alguns autores relatam um tempo determinado para realização do teste em suas pesquisas. Jawin et al (2015) utilizou o oxímetro por 5 minutos para realizar o teste, Manjar et al (2015) utilizou por 3 minutos e Kochilas et al utilizou o tempo médio de 5,5 minutos. O tempo de utilização do oxímetro para o teste interfere diretamente na onda de saturação. A utilização do oxímetro por um curto espaço de tempo, pode dificultar a estabilização da onda de saturação, nos dando um resultado não fidedigno, interferindo assim no resultado do teste. O profissional que realizará o teste precisa ser capacitado e treinado para desenvolver tal função, permitindo que o oxímetro fique no tempo necessário para sua verificação. A realização de mais estudos, também se faz necessário, para que seja criado um protocolo em relação ao tempo que esse teste deve durar e as condições que o neonato se encontra.

Como Jawin et al (2015) destacou, os recém-nascido que possuíam resultados negativos, tiveram consultas marcadas para 6 semanas de idade para avaliar o estado de saúde do bebê. Essa prática deveria ser aplicar também ao Brasil, por dar uma continuidade no cuidado e na assistência prestada a saúde dessa criança, podendo identificar casos de cardiopatias em possíveis falsos negativos, possibilitando que este seja diagnostico e tratado antes do agravamento da sua doença.

O resultado falso positivo pode acontecer em casos de doenças hipoxêmicas como sepse, doenças respiratórias e metabólicas, de acordo com Jawin et al (2015), Martin et al (2013) e Narayen et al (2016). Ainda necessitam mais estudos sobre o assunto, porém tudo indica que o teste do coraçãozinho pode ser utilizado para identificar outras doenças também,

como as citadas anteriormente. Isso adiciona mais razões para dar continuidade ao acompanhamento do bebê, rastreando tanto as cardiopatias, como outras patologias.

O exame físico, pode ser um método contribuinte para o teste de triagem neonatal pela união deste com a utilização do oxímetro, contribuindo para a melhora na detecção das cardiopatias congênicas, como colocou Albuquerque et al (2015), Swenson, Brown e Stevermer (2012), Johnson et al (2014) e Manjar et al (2015).

A implementação do teste do coraçãozinho é importante nos mais diversos níveis de complexidade. Deve ser realizado tanto com bebês aparentemente saudáveis, como também com aqueles que apresentam alguma comorbidade, estejam eles no alojamento conjunto ou na UTI. Bebês com a saúde fragilizada por outros problemas, necessitam muito da realização deste teste de triagem, pois o diagnóstico precoce de alguma cardiopatia, poderá facilitar no não agravamento do seu estado de saúde. Mesmo que os neonatos estejam monitorados constantemente com o oxímetro, é essencial a realização do teste, verificando os valores da saturação pré e pós ductal e suas diferenças.

Peterson et al (2013) traz o valor gasto com o teste do coraçãozinho que é em torno U\$ 0,52 dólares com oxímetros reutilizáveis e U\$ 6,82 dólares com oxímetros descartáveis. Além deste autor, Kochilas et al (2013) e a CONITEC concluíram que a realização é barata e que possui custo-benefício. É mais barato fazer o teste para triar quais neonatos necessitam realizarem um ecocardiograma, do que colocar todos eles para realizar este exame. Além disso, casos de bebês não diagnosticados através da triagem, possuem uma pior evolução do seu quadro, agravando a sua doença, necessitando um número frequente de internação hospitalar, gastando ainda mais. O teste de triagem pode proporcionar o diagnóstico precoce com isso, existe a maior probabilidade de alcançar uma terapêutica eficiente em estágios iniciais da doença cardíaca. Diante do exposto, o teste possibilita um tratamento antecedente a agravos fatais. Logo, o teste viabiliza a detecção precoce de doenças.

6 CONCLUSÃO

O teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas foi implementado no Brasil a pouco tempo e por isso, ainda possui poucos artigos nacionais relacionados a temática. As cardiopatias congênitas mais comuns identificadas pelo teste do coraçãozinho no exterior foram: coarctação do arco aórtico; transposição dos grandes vasos; dupla via de saída do ventrículo; anomalia de Ebstein, da síndrome de hipoplasia do coração esquerdo; atresia pulmonar (septo íntegro); ventrículo único; tetralogia de Fallot; conexão venosa pulmonar anômala total; atresia tricúspide; tronco arterial e estenose aórtica. Não há no Brasil os alvos de cardiopatias congênitas a serem rastreados pelo teste, necessitando assim de mais estudos nessa temática para descoberta das doenças mais incidente e graves no país.

É um teste simples, rápido, que possui alta sensibilidade e especificidade, de baixo custo, não invasivo e de fácil aplicação. Através dele é possível verificar, até em bebês aparentemente saudáveis, as cardiopatias que não puderam ser identificadas no pré-natal.

O teste de triagem neonatal de cardiopatias congênitas, não compreende apenas em verificar a saturação de oxigênio, ele engloba todo um cuidado com o recém-nascido, envolve um conjunto de ações com a finalidade de triar, para identificar precocemente as cardiopatias,

para assim, melhorar o tratamento e o cuidado com o mesmo. Mas, para isso é necessário que o enfermeiro possua conhecimento, habilidade e atitude para o cuidado referente ao teste, saiba realiza-lo e interpretar os resultados. A realização deste, vai além de apenas olhar para o monitor do oxímetro e ver o valor da saturação, e sim realizar um bom exame físico, um cuidado integral a saúde do recém-nato, interpretar os resultados do teste e planejar e implementar medidas de ação de acordo com os resultados encontrados em cada recém-nascido.

Dentre os estudos analisados, foi possível identificar a realização do teste em diferentes cenários de assistência à saúde. Um estudo realizado na Holanda revelou a implementação do teste em partos domiciliar e outro estudo realizado em Nova Iorque revelou a inserção do teste numa Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTI-N). Nos estudos mencionados, para implementação do teste, os autores referem a necessidade de uma adaptação do protocolo original para que aplicação do mesmo fosse possível nos diferentes níveis de assistência à saúde, tais como atenção primária e atenção terciária. Dessa maneira, o teste pode ser aplicado em todos os níveis de atenção à saúde, contudo é necessário um reajuste do protocolo.

O presente estudo obteve como limitação a escassa literatura que aborde o assunto, principalmente em idioma português e espanhol.

Em razão disso, este estudo espera colaborar com maior número de abordagens científicas sobre o assunto e auxiliar os profissionais de saúde, proporcionando maiores conhecimentos no que tange a triagem neonatal de cardiopatias congênitas.

7. OBRAS CITADAS

ALBUQUERQUE, Fernanda Cruz de Lira; MAIA, Elizabeth Trigueiro; FIGUEIREDO, Vanda Lúcia ; MOURATO, Felipe Alves; MATTOS, Sandra da Silva. Exame Físico e Oximetria de Pulso para Detectar Cardiopatias Congênitas. **Comunicação preliminar**, 2015 Disponível em: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-762456>

BOTELHO, Louise Lira Roedel; CUNHA, Cristiano Castro de Almeida; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**. Belo Horizonte, v.5, n. 11, p. 121-136. maio-ago. 2011. Disponível em: <http://www.gestaoesociedade.org/gestaoesociedade/article/viewFile/1220/906>. Acessado em 10 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC)- Relatório 115. **Dispõe sobre a inclusão da oximetria de pulso – teste do coraçãozinho, a ser realizado de forma universal, fazendo parte da triagem Neonatal no Sistema Único de Saúde – SUS**. 2014a. Disponível em: <http://conitec.gov.br/images/Incorporados/TesteCoracaozinho-FINAL.pdf> Acesso em 03 de Novembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Coordenação-Geral de Atenção Especializada. Manual de Normas Técnicas e Rotinas Operacionais do Programa Nacional de Triagem Neonatal** / Ministério da Saúde, Secretaria de Assistência à Saúde, Coordenação Geral de Atenção Especializada. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002
BRASIL. **DATASUS – Definições**. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/definicoes.htm> Acesso em: 03 de Novembro de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PORTARIA N20, 10 DE JUNHO DE 2014b. Incorpora a oximetria de pulso, o teste do coraçãozinho a ser realizado de forma universal, fazendo parte da Triagem Neonatal do SUS.** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2014/prt0020_10_06_2014.html Acesso em 03 de Novembro de 2015.

FURZÁN, J.A. LUCHÓN, C. Saturación de Oxígeno em el Período Posnatal Inmediato en Neonatos Nacidos por Parto Vaginal e Intervención Cesárea. **Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría** 2008. Disponível em: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06492008000300005&script=sci_abstract Acesso em 18 de setembro de 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Editora Atlas S.A. 4ª Edição. São Paulo, 2002. Disponível em internet: https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em 13 de Março de 2016.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. vol. 22 n. 2, pg. 201-210. Mai-Ago 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2>. Acesso em: 14 de março de 2016.

HOLLAND, W. **Screening for disease – considerations for policy.** Euro Observer 2006.

HOROVITZ, D.D.G, LLERENA, J.R. JC, MATTOS, R.A. Atenção aos defeitos congênitos no Brasil: panorama atual. **Cad Saúde Pública.** 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v21n4/08.pdf>. Acesso em 18 de setembro de 2015.

JAWIN, VIDA; ANG, HAK-LEE; OMAR, ASMA; THONG, MEOW-KEONG. Beyond Critical Congenital Heart Disease: Newborn Screening Using Pulse Oximetry for Neonatal Sepsis and Respiratory Diseases in a Middle-Income Country. **PLOS ONE**, 2015 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4567069/?tool=pubmed>

JOHNSON, LISE C.; LIEBERMAN, ELLICE; O'LEARY, EDWARD; GEGGEL, ROBERT L. Prenatal and Newborn Screening for Critical Congenital Heart Disease: Findings From a Nursery. **Pediatrics**, 2014 Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/134/5/916>

KOCHILAS, Lazaros K.; LOHR, Jamie L; BRUHN, Eric; BORMAN-SHOAP, Emily;. GAMS, Becky L; PYLIPOW, Mary; SAARINEN, Annamarie; GAVIGLIO, Amy; THOMPSON, Theodore R.. Implementation of Critical Congenital Heart Disease Screening in Minnesota. **Pediatrics**, 2013 Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/132/3/e587#ref-13>

KYLE, Terri. **Enfermagem pediátrica.** Guanabara Koogan. 1ª edição. Rio de Janeiro, 2011

LANNERING, KATARINA; BARTOS, MARIE; MELLANDER, MATS. Late Diagnosis of Coarctation Despite Prenatal Ultrasound and Postnatal Pulse Oximetry. **Pediatrics**, 2015 Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/136/2/e406>

LAZAROS K. KOCHILAS; JAMIE L. LOHR, ; ERIC BRUHN; EMILY BORMAN-SHOAP; BECKY L. GAMS, RN, ; MARY PYLIPOW; ANNAMARIE SAARINEN; AMY GAVIGLIO, ; THEODORE R. THOMPSON. Implementation of Critical Congenital Heart Disease Screening in Minnesota. **Pediatrics**, 2013

LIBBY, Peter, BONOW, Robert O.MANN, Douglas L. ZIPES, Douglas P. Braunwald: **Tratado de doenças cardiovasculares**. Elsevier, 8ª edição, Rio de Janeiro, 2010.

LYNBERG, M.C. EDMONDS, L.D. **State use of birth defects surveillance**. In: Wilcox LS, Marks JS, editors. From data to action. CDC's public health surveillance for women, infants and children. Atlanta: U.S. Department of Health & Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention; 1995. p. 217-29.

LIMA, M.J. **O que é Enfermagem**. São Paulo, 2005.

MANJA, VEENA; MATHEW, BOBBY; CARRION, VIVIEN; LAKSHMINRUSIMHA, SATYAN. Critical Congenital Heart Disease Screening by Pulse Oximetry in a Neonatal Intensive Care Unit. **HHS Public Access**, 2014 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4281287/?tool=pubmed#R9>

MARTIN, GERARD R.; BEEKMAN, ROBERT H.; MIKULA, ELIZABETH BRADSHAW; FASULES, JAMES; GARG, LORRAINE F. ; KEMPER, ALEX R.; MORROW, W. ROBERT; PEARSON, GAIL D.; MAHLE, WILLIAM T. Implementing Recommended Screening for Critical Congenital Heart Disease. **Pediatrics**, 2015 Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/132/1/e185>

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira, GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm**. São Paulo, 2008.

MOORE, K.L. **Embriologia clinica**. 7ª Ed. Elsevier .Rio de Janeiro, 2004.

MORAIS, S; MIMOSO, G. Oximetria de pulso no diagnóstico de cardiopatia congênita. Sugestões para a implementação de uma estratégia de rastreio. **Acta Pediátrica Portuguesa** 2013. Disponível em: <http://actapediatrica.spp.pt/article/view/2717/2758>. Acesso em 14 de fevereiro de 2016.

MOULEDOUX, JESSICA H.; WALSH, WILLIAM F. Evaluating the Diagnostic Gap: Statewide Incidence of Undiagnosed Critical Congenital Heart Disease Before Newborn Screening With Pulse Oximetry. **HHS Public Access**, 2013 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3783532/?tool=pubmed>

NARAYEN, Ilona C; BLOM, Nico A.; BOURGONJE, Marjolein S.; HAAK, Monique C.; SMIT, Marrit; POSTHUMUS, Fennie; BROEK, Anniqne J.M. Van Den; HAVERS, Hester M.; TE PAS, Arjan B. Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease after

Home Birth and Early Discharge. **The Journal of Pediatrics**,2016 Disponível em : [http://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(15\)01514-0/fulltext](http://www.jpeds.com/article/S0022-3476(15)01514-0/fulltext)

NETO, Josá Antonio de Sá; RODRIGUES, Benedita Maria RêgoDeusará. Tecnologia como fundamento do cuidado em neonatologia. **Texto Contexto Enferm**, 2010 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072010000200020&lng=pt

PECKHAM, C. **Desateux C. Issues underlying the evaluation of screening programmes.** Br Med Bull 1998.

PETERSON, CORA; GROSSE, SCOTT D.; OSTER, MATTHEW E.; OLNEY, RICHARD S. ;CASSELL, CYNTHIA H. Cost-Effectiveness of Routine Screening for Critical Congenital Heart Disease in US Newborns. **HHS Public Access**, 2013 Disponível em : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4470475/?tool=pubmed#R18>

RICCI, S.S. **Enfermagem materno-neonatal e saúde da mulher.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

ROCHA, SMM.; ALMEIDA, MCP. O processo de trabalho da enfermagem em saúde coletiva e a interdisciplinariedade. **Rev.latino-am.enfermagem**. 2000 dezembro;8(6): 96-101
SALAS, H.M; SUÁREZ, M.M. Oximetria de pulso. **Rev Soc Bol Ped** 2012. Disponível em internet: http://www.scielo.org/bo/pdf/rbp/v51n2/v51n2_a11.pdf. Acesso em 14 de fevereiro de 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde. Coordenadoria de Planejamento em Saúde. Assessoria Técnica em Saúde da Mulher. **Atenção à gestante e à puérpera no SUS – SP: manual técnico do pré natal e puerpério** /organizado por Karina Calife, Tania Lago, Carmen Lavras – São Paulo: SES/SP, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Diagnóstico precoce de cardiopatia congênita crítica: oximetria de pulso como ferramenta de triagem neonatal.** 2011. Disponível em: http://www.sbp.com.br/publicacoes/publicacoes_categoria/cientificas. Acesso em: 12 de agosto de 2015.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, Morumbi, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0102.pdf. Acesso em 10 de setembro de 2015.

SWENSON, AMANDA K.; BROWN, DIONNA; STEVERMER, JAMES J. Pulse oximetry for newborns: Should it be routine? **.The Journal of Family Practice**, 2012 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3343724/?tool=pubmed#B7>

TAMEZ, R.N. **Enfermagem na UTI neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco.** 5ª Ed. Guanabara Koogan. 2013.

THERRELL, B. U.S. Newborn screening policy dilemmas for the twenty-first century. **Mol Gen Metab** 2001.

VIÑALS, F; GIULIANO, A. Cardiopatias congenitas- Incidencia posnatal. **Rev Chil Obstet ginecol.** Chile, 2002. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262002000300006 Acesso em 14 de fevereiro de 2016

WALD, N. The definition of screening. **J Med Screening** 2001.

8. OBRAS CONSULTADAS

BOXWELL, G. **Neonatal intensive care nursing.** London (UK): Taylor & Francis Group; 2006.

FONTOURA, FC, CARDOSO, MVLML. Associação das malformações congênitas com variáveis neonatais e maternas em unidades neonatais numa cidade do nordeste brasileiro. **Rev. Texto Contexto Enferm.** 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/tce/v23n4/pt_0104-0707-tce-23-04-00907.pdf. Acesso em 18 de setembro de 2015.

MAGALHÃES, P.K.R., TURCATO, M.F, ÂNGULO, I.L. MACIEL, L.M.Z. Programa de Triagem Neonatal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública do Rio de Janeiro**, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000200023. Acesso em 18 de Setembro de 2015.

MATTOS, S.S Fisiologia da circulação fetal e diagnóstico das alterações funcionais do coração do feto. **Arq Bras Cardiol**, v 69 (nº3). Recife. 1997. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X1997000900013. Acesso em 18 de Setembro de 2015.

MENDES, LC, SANTOS, TT, BRINGEL. FA. Evolução do Programa de Triagem Neonatal no Estado do Tocantins. Rev. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302013000200003. Acesso em 18 de Setembro de 2015.

