

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE

**COMPARAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE
COMPRESSÃO TORÁCICA EM MANEQUINS
LACTENTES COM UM SOCORRISTA NO
AMBIENTE EXTRA-HOSPITALAR**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

GIANI CIOCCARI

PORTO ALEGRE, BRASIL

2019

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

GIANI CIOCCARI

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE
CURSO DE MESTRADO

**COMPARAÇÃO DAS TÉCNICAS DE
COMPRESSÃO TORÁCICA EM MANEQUINS
LACTENTES COM UM SOCORRISTA NO
AMBIENTE EXTRA-HOSPITALAR**

GIANI CIOCCARI

Professor Orientador: Prof. Dr. Jefferson Pedro Piva

Professora Co-orientadora: Prof^a Dra. Tais Sica da Rocha

“A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre”

PORTO ALEGRE, BRASIL

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Cioccari, Giani
COMPARAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS DE COMPRESSÃO
TORÁCICA EM MANEQUINS LACTENTES COM UM SOCORRISTA NO
AMBIENTE EXTRA-HOSPITALAR / Giani Cioccarri. -- 2019.
42 f.
Orientador: Jefferson Pedro Piva.

Coorientadora: Tais Sica da Rocha.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente,
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Reanimação Cardiopulmonar. 2. Lactente. 3.
Manequim. 4. Simulação. 5. Parada Cardiorrespiratória.
I. Piva, Jefferson Pedro, orient. II. Sica da Rocha,
Tais, coorient. III. Título.

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE

ESTA DISSERTAÇÃO FOI DEFENDIDA PUBLICAMENTE EM:

18/12/2019

E, FOI AVALIADA PELA BANCA EXAMINADORA COMPOSTA POR:

Prof. Dra. Betania Barreto Athayde Bohrer

Professora Adjunta de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFRGS

Prof. Dr. Paulo Antonacci Carvalho

Professor-Orientador Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do
Adolescente da UFRGS

Profa. Dra. Andrea Lucia Corso

Professora Adjunta de Pediatria da Faculdade de Medicina da UFRGS

À Deus, causa primária de todas as coisas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Dr Juarez Barbisan e à Divalei Bratz pelo convite e oportunidades oferecidas no CTSEM para que eu me apaixonasse pela reanimação cardiopulmonar e pela arte de ensinar.

Agradeço à Dra Claudia Richachinevsky pela inspiração como médica e pessoa, espalhando o entusiasmo contagiante pelo intensivismo pediátrico. Estendo esse agradecimento a toda maravilhosa equipe da UTI Pediátrica do Hospital da Criança Santo Antônio.

Agradeço aos meus brilhantes orientadores, Prof. Jefferson Pedro Piva e Profa. Tais Sica da Rocha, pela paciência, constante ensinamento, inspiração e exemplo.

Agradeço aos meus alunos por vestir a camiseta neste projeto, me apoiar e participar com entusiasmo.

Por fim, agradeço à minha família e ao meu noivo pelo amor, paciência, incentivo e apoio aos meus projetos. Em especial, agradeço a minha irmã Julia Ciocari pela revisão e auxílio na produção textual na língua inglesa.

RESUMO

Objetivos: Comparar as técnicas de compressão torácica com Dois Dedos (DD) e com Dois Polegares (DP) em manequins lactentes em ambiente extra-hospitalar em relação à eficácia das compressões, dor e fadiga do socorrista. **Metodologia:** Estudo, randomizado, cruzado (crossover) com 78 estudantes de medicina que realizaram 2 minutos de reanimação cardiopulmonar (RCP) em manequim lactente de aproximadamente 3 meses com ventilação boca-boca-nariz com dispositivo de barreira na proporção 30:2 com a técnica de DD e DP. Foram avaliadas frequência e profundidade das compressões torácicas, posição correta das mãos, retorno completo do tórax a cada compressão, tempo em segundos sem realizar compressões torácicas, volume de ar corrente e número de ventilações através do manequim Ressuci Baby QCPR equipado com SkillReporting (Laerdal, Stavanger, Norway). Após as intervenções, foram aplicados questionários padrão Likert e escala analógica para dor e fadiga. As variáveis foram comparadas através do teste t pareado ou Wilcoxon quando apropriado. **Resultados:** Setenta e oito alunos participaram do estudo e realizaram 156 intervenções completas. Durante a técnica DP observou-se maior profundidade das compressões torácicas (42 versus 39,7mm; $p < 0,01$), e maior porcentagem de compressões torácicas com a profundidade adequada (89,5% versus 77%; $p < 0,01$). Não observamos diferenças entre as técnicas nos parâmetros ventilatórios ou no tempo médio sem realizar compressões torácicas. A escala analógica da dor e fadiga apresentou pontuação maior para a técnica DD (5,2 versus 1,8 e 3,8 versus 2,6; $p < 0,01$). **Conclusão:** A técnica com DP apresenta melhor qualidade de compressões sem interferir na ventilação, causa menor dor e fadiga no socorrista quando comparado com a técnica DD em uma simulação PCR extra-hospitalar em manequim lactente realizada com um socorrista.

Palavras-chave: Reanimação cardiopulmonar, Parada cardíaca, Massagem cardíaca, Lactente, Simulação, Manequim.

ABSTRACT

Objective: To compare the two-thumb (TT) and two-finger (TF) chest compression techniques on infant manikins in an out-of-hospital setting regarding the efficiency of the rescuer compressions, pain and fatigue. **Methodology:** A randomized crossover study of 78 medical students who underwent 2-minute CPR on a 3-month-old infant manikin with mouth-to-nose ventilation with a 30:2 barrier device using the TT and TF techniques. Frequency and depth of chest compressions, correct hand position, complete return of the chest at each compression, time in seconds without chest compressions, air flow volume and number of ventilations were evaluated using the SkillReporting (Laerdal, Resucii Baby QCPR) manikin. Stavanger, Norway). After the interventions, standard Likert questionnaires and analogue scale for pain and fatigue were applied. The variables were compared by paired t-test or Wilcoxon when appropriate. **Results:** Seventy-eight students participated in the study and performed 156 complete interventions. During the TT technique, it was noticed a greater depth of chest compressions (42 versus 39.7mm; $p < 0.01$), and a higher percentage of chest compressions with adequate depth (89.5% versus 77%; $p < 0.01$). There weren't differences between the techniques in ventilatory parameters or mean time without performing chest compressions. The pain and fatigue analogue scale presented higher scores for TF technique (5.2 versus 1.8 and 3.8 versus 2.6; $p < 0.01$). **Conclusion:** The TT technique presents better quality of compressions without interfering with ventilation, causes less pain and fatigue in the rescuer compared to TF technique in an out-of-hospital CPR simulation on an infant manikin performed by a rescuer.

Keywords Cardiopulmonary resuscitation, Heart massage, Infant, Heart arrest, Simulation, Mannequin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Variáveis Demográficas _____	27
Quadro 2 - Variáveis de Desfecho _____	28
Quadro 3 - Variáveis de fadiga _____	29
Figura 1 - Esquematização do Protocolo de Pesquisa _____	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características demográficas dos participantes _____	32
Tabela 2 - Comparação da Reanimação Cardiopulmonar (RCP) entre a técnica dois dedos (DD) e dois polegares (DP) _____	33
Tabela 3 - Comparação da fadiga e da dor dos socorristas entre a técnica dois dedos (DD) e dois polegares (DP) _____	35

LISTA DE ABREVIATURAS

DP	Dois polegares
DD	Dois dedos
EAF	Escala Analógica para Fadiga
EAD	Escala Analógica para Dor
RCP	Reanimação Cardiopulmonar
PALS	<i>Pediatric Advanced Life Support</i>
PCR	Parada Cardiorespiratória
ROSC	Retorno da Circulação Espontânea
AHA	<i>American Heart Association</i>
IC	Intervalo de confiança
TD	Tempo de descanso
IMC	Índice de Massa Corporal
Bpm	Batimentos por minuto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA	17
2.2 ETIOLOGIA E DESFECHO	17
2.3 DIRETRIZES ATUAIS	19
2.4 COMPARAÇÃO ENTRE A TÉCNICA DD E A TÉCNICA DP	20
3 JUSTIFICATIVA	25
4 HIPÓTESE	27
5 OBJETIVOS	29
5.1 GERAL	29
5.2 ESPECÍFICOS	29
6 METODOLOGIA	31
6.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	31
6.2 LOCAL	31
6.3 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES	31
6.3.1 População em estudo	31
6.3.2 Critérios de elegibilidade	31
6.3.2.1 Critérios de inclusão	32
6.3.2.2 Critérios de exclusão	32
6.4 VARIÁVEIS EM ESTUDO	32
6.4.1 Variáveis demográficas	32
6.4.2 Variáveis de desfecho	33
6.5 INTERVENÇÃO	35

6.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	36
6.7 ÉTICA EM PESQUISA	36
7 RESULTADOS	37
8 DISCUSSÃO	41
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
APÊNDICES	53
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	53
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 1	55
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO 2	56
APÊNDICE D - ESQUEMATIZAÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA	57
APÊNDICE E - ARTIGO EM PORTUGUÊS	59

1 INTRODUÇÃO

A parada cardiorrespiratória (PCR) extra-hospitalar em crianças é um evento raro com incidência variável na literatura 9.1 a 19.7 casos para 100.000 pessoas-ano e está relacionado com desfecho neurológico ruim (ATKINS *et al.*, 2009b). Entretanto, na faixa etária abaixo de um ano, a incidência é de 73/100.000, aproximada da ocorrida em adultos, 62,3/100.000 pessoas-ano, e o desfecho é ainda pior, com menos chance de sobrevivência (3,4% versus 7%) (ATKINS *et al.*, 2009b; BERDOWSKI *et al.*, 2010; JAYARAM *et al.*, 2015). A síndrome da morte súbita do lactente é a principal causa de PCR extra-hospitalar, responsável por aproximadamente 20% dos casos (SUTTON *et al.*, 2014).

Apesar nos avanços no atendimento hospitalar e a ênfase na reanimação cardiopulmonar (RCP) de alta qualidade, as taxas de sobrevivência a PCR pediátrica permanecem iguais há décadas (ATKINS *et al.*, 2009b; JAYARAM *et al.*, 2015). Sabe-se que a RCP de alta qualidade aumente a chance de sobrevivência da vítima por aumentar a perfusão cerebral e coronariana (ATKINS *et al.*, 2015). Em lactentes, isto significa realizar frequência de compressão torácica de 100-120 compressões/minuto, comprimir o tórax em torno de 4cm, permitir o retorno completo da parede torácica, evitar ventilação excessiva e minimizar a interrupção nas compressões torácicas.

As diretrizes atuais recomendam duas técnicas de compressões torácica em lactentes. A técnica dos dois polegares (DP) com as duas mãos envolvendo o tórax do lactente e posicionando os polegares lado-a-lado no terço inferior do esterno e técnica dois dedos (DD) com o dedo indicador e o dedo médio posicionados no terço inferior do esterno, abaixo da linha intermamilar. A técnica DP é preferida porque leva a maior perfusão coronariana, alcança maior profundidade das compressões, pode gerar maior pressão diastólica e sistólica com menos impacto na fadiga do socorrista (CHRISTMAN

et al., 2011a; DORFSMAN *et al.*, 2000; MENEGAZZI *et al.*, 1993; SMEREKA *et al.*, 2017c; UDASSI *et al.*, 2010; WHITELOW; SLYWKA; GOLDSMITH, 2000). Apesar destas evidências mostrando que se alcança melhores compressões com a técnica DP, a técnica DD ainda é recomendada para RCP com um socorrista devido a potencial dificuldade em alternar as compressões e ventilações durante a reanimação (BERG *et al.*, 2010b; UDASSI *et al.*, 2010).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA

A parada cardiorrespiratória (PCR), definida pelo consenso de Utstein para facilitar a descrição dos eventos, é o fim da atividade cardíaca mecânica associada à impossibilidade de palpar pulso central, presença de irresponsividade e apneia ou ventilações não eficazes tipo *gasping* (ZARITSKY *et al.*, 1995).

Dados americanos estimam 8 a 20 PCR para cada 100.000 crianças por ano (TOPJIAN; BERG; NADKARNI, 2008). A PCR em crianças acontece principalmente em ambiente intra-hospitalar com incidência descrita 5.000 a 10.000 crianças por ano nos Estados Unidos e possui características distintas das ocorridas em ambiente extra-hospitalar (SUTTON *et al.*, 2017). A incidência da PCR extra-hospitalar varia conforme os países e é aproximadamente de 2,28 a 18 crianças para cada 100.000 pessoas-ano (FINK *et al.*, 2016; GEREIN *et al.*, 2006; LAW *et al.*, 2018; THAM *et al.*, 2018). Quando analisamos separadamente a faixa etária abaixo de 1 ano a incidência de PCR extra-hospitalar é ainda maior e supera a encontrada em adultos, 75,3 versus 52 para cada 100.000 pessoas-ano, respectivamente (ATKINS *et al.*, 2009a; FINK *et al.*, 2016).

2.2 ETIOLOGIA E DESFECHO

As principais causas de PCR extra-hospitalar tem como origem a asfixia, seja por síndrome da morte súbita do lactente, afogamento ou engasgo e acontece em ambiente doméstico na maioria dos casos (ATKINS *et al.*, 2009b; LEE *et al.*, 2019). Dentre essas, a síndrome da morte súbita do lactente é responsável por 20-59,5% de todas as paradas cardíacas em pediatria, geralmente não é presenciada e é descoberta após longos períodos após a morte. (GEREIN *et al.*, 2006; KURT *et al.*, 2018).

Apesar dos avanços nos cuidados em saúde, a chance de o paciente sobreviver ainda é baixa e não melhorou com o passar dos últimos anos (FINK *et al.*, 2016). Estima-se que 1 a cada 10 crianças que sofreram PCR extra-hospitalar sobreviva à alta. Os lactentes possuem menos chance de sobrevivência e os que apresentam retorno da circulação espontânea (ROSC) possuem maior seqüela neurológica quando comparado as crianças mais velhas com PCR extra-hospitalar (NAIM *et al.*, 2017).

Um estudo de 2015 com dados americanos mostrou que apenas 8,2% das crianças sobrevivem à alta hospitalar e que crianças abaixo de 1 anos possuem menor chance de sobreviver (JAYARAM *et al.*, 2015).

A reanimação cardiopulmonar (RCP) imediata e eficiente é o ponto chave para sustentar a perfusão cerebral e coronariana quando a PCR ocorre. O início precoce da RCP extra-hospitalar acontece quando uma PCR é presenciada e o socorrista inicia as compressões torácicas e ventilações imediatamente. No ambiente extra-hospitalar, geralmente as famílias são as testemunhas da PCR em pediatria. Entretanto, apenas 15 a 40% das PCR extra-hospitalares recebem RCP no local ocorrido (KURT *et al.*, 2018; LEE *et al.*, 2019). Um estudo publicado por Naim *et al.* em 2017, que avaliou 3900 crianças com PCR extra-hospitalar, demonstrou que a realização da RCP pela testemunha da PCR levou a maiores chances de sobrevivência hospitalar com menos seqüelas neurológicas.

Mesmo nas PCR presenciadas, apenas 17% recebem RCP. Isto demonstra a carência de treinamento e educação da população em geral para iniciar a RCP quando necessário. (GEREIN *et al.*, 2006; NAIM *et al.*, 2017)

2.3 DIRETRIZES ATUAIS

A compressão torácica efetiva e as ventilações de resgate são as intervenções mais importantes durante a RCP na população pediátrica e adulta com potencial de alterar chances de sobrevivência e desfecho neurológico. As compressões torácicas são essenciais para gerar perfusão aos órgãos alvo peculiarmente sensíveis à isquemia devido às altas taxas de metabolismo na população pediátrica. Para aumentar as chances de sobrevivência, as diretrizes de RCP da American Heart Association (AHA), Academia Americana de Pediatria e European Resuscitation Council (ERC) enfatizam a técnica de realização de RCP de alta qualidade. Os itens de RCP de alta qualidade são: comprimir 1/3 do diâmetro ântero-posterior do tórax do paciente, ao redor de 4cm para lactentes e 5 cm para crianças; comprimir na frequência de 100-120 compressões por minuto; permitir o retorno completo da parede torácica após cada compressão; evitar ventilação excessiva; garantir ventilações eficazes e minimizar o tempo de interrupções das compressões (ATKINS *et al.*, 2015; MACONOCHIE *et al.*, 2015).

As diretrizes internacionais recomendam que a compressão torácica em crianças abaixo de 1 ano seja realizada com a técnica dos dois polegares (DP) com a mão envolvendo o tórax quando a RCP é feita por dois socorristas e com a técnica dois dedos (DD) quando a RCP é realizada por um socorrista. A técnica dos DD é executada através do indicador e do dedo médio posicionados no terço inferior do esterno, abaixo da linha intermamilar. A técnica dos DP é feita envolvendo o tórax do lactente com as duas mãos e posicionando os polegares lado-a-lado no terço inferior do esterno.

2.4 COMPARAÇÃO ENTRE A TÉCNICA DD E A TÉCNICA DP

A técnica DP é preferida porque leva a maior perfusão coronariana, alcança maior profundidade das compressões e pode gerar maior pressão diastólica e sistólica (CHRISTMAN *et al.*, 2011a; DORFSMAN *et al.*, 2000). Apesar destas evidências mostrando que se alcança melhores compressões com a técnica DP, a técnica DD ainda é recomendada para RCP com um socorrista devido a potencial dificuldade em alternar as compressões e ventilações durante a reanimação porém sem comprovação na literatura (HOURI *et al.*, 1997; UDASSI *et al.*, 2009, 2010). No estudo de Udassi *et al.* a técnica DP foi associada a maior tempo de ventilação com menor tempo de compressões torácicas efetivas comparado a técnica DD (UDASSI *et al.*, 2010).

Desde 1986 a localização da compressão torácica no terço inferior do esterno foi estabelecida através de três estudos demonstrando a real posição do coração no tórax de um lactente (FINHOLT *et al.*, 1986; ORLOWSKI, 1986; PHILLIPS; ZIDEMAN, 1986). Em 1974 a técnica DD já era recomendada pela Academia Americana Médica e sofria críticas (GOLDBERG, 1974). Thaler e Stobie descreveram a técnica DP em 1963 com dois polegares sobrepostos e apertando o tórax globalmente (THALER; STOBIE, 1963). Neste período apenas relatos de caso compararam as duas técnicas. Em 1993, Menegazzi *et al.* comparou a técnica DP apertando o tórax globalmente com a técnica DD em 7 suínos jovens. Eles concluíram que o método DP modificado gerou maior pressão de perfusão coronariana e maior pressão arterial média (MENEGAZZI *et al.*, 1993). Após, em 1996, Houri *et al.* comparou o método com DP padrão com DD em suínos jovens asfíxiados e descobriu que a técnica DP levou a maior pressão arterial sistólica (HOURI *et al.*, 1997).

No ano 2000 dois estudos compararam a técnica DD e DP com a utilização de manequins. Nestes estudos, compressões inadequadas com a técnica DD ocorreram no

primeiro minuto de RCP, sugerindo que este fato não ocorreu secundário a fadiga dos socorristas e provavelmente resultou da força maior necessária para comprimir o tórax, gerando maior desconforto (DORFSMAN *et al.*, 2000; WHITELAW; SLYWKA; GOLDSMITH, 2000). Estes estudos não compararam a eficácia das ventilações com as duas técnicas de compressão.

O estudo que avaliou as ventilações com as duas técnicas de compressão em manequins foi realizado por Udassi *et al.* em 2010 com 34 participantes. Este estudo demonstrou que as ventilações são efetivas em ambas as técnicas, porém a técnica com DD leva a compressões menos profundas (UDASSI *et al.*, 2010). A profundidade das compressões também foi avaliada por Christman *et al.* (2011), Martin *et al.* (2013), Jiang *et al.* (2015), Smereka *et al.* (2016), demonstrando que a profundidade das compressões foi maior com a técnica DP do que com DD com significância estatística (CHRISTMAN *et al.*, 2011b; JIANG *et al.*, 2015; MARTIN *et al.*, 2013).

O retorno total do tórax a cada compressão foi avaliado por Smereka *et al.* (2016) comparando a técnica DD, DP e nova técnica com dois polegares. Esta nova técnica é realizada com colocação dos dois polegares lado-a-lado em 90° com o tórax do paciente. Neste estudo a técnica com DD permitiu o retorno total do tórax em todas as compressões e foi estatisticamente significativa (SMEREKA *et al.*, 2017a). O retorno incompleto do tórax deixa uma pressão intratorácica residual com diminuição do retorno venoso e consequente diminuição do débito cardíaco.

Os estudos Park *et al.* (2014), Martin PS *et al.* (2013) e Christman *et al.* (2011) demonstraram diferença estatisticamente significativa no aumento da frequência nas compressões com a técnica DP quando comparado a técnica DD.

Em 2018, Pellegrino *et al.* comparou a técnica DD e DP com 42 participantes leigos durante 8 min de RCP em manequins lactentes e demonstrou maior profundidade das compressões torácicas e melhor aceitação do socorrista com a técnica DP, porém não avaliou a efetividade das ventilações (PELLEGRINO *et al.*, 2018).

Existem estudos que formularam novas técnicas de compressão torácica em lactentes com o objetivo de alcançar os parâmetros de RCP de alta qualidade com 1 socorrista preconizado pela AHA. Park *et al.* em 2019 comparou o uso de um dispositivo arredondado, de silicone, com 2 cm de altura e 8 cm de diâmetro para ajudar na compressão torácica. Fakhraddin *et al.* (2011) sugeriu o uso da falange média do primeiro dedo apoiado com o polegar para a realização da compressão torácica e Jung *et al.* (2019) sugeriu a técnica “*knocking fingers*”, muito semelhante à proposta pelo Fakhraddin *et al.* em 2011 (FAKHRADDIN *et al.*, 2011; JUNG *et al.*, 2019). Smereka *et al.* em 2018 propôs o uso dos dois polegares a 90° em relação ao tórax do bebê para realizar as compressões torácicas. Apesar de parecerem promissores, estes estudos possuem algumas limitações como amostra pequena e ausência da avaliação do impacto nas ventilações com cada maneira de realizar RCP.

Conforme as diretrizes atuais de RCP, os socorristas devem alternar as posições a cada 2 minutos de reanimação para evitar fadiga ao realizar compressões torácicas. A fadiga do socorrista está associada a deterioração da qualidade das compressões (ATKINS *et al.*, 2015; BADAHI-MAKUN *et al.*, 2013; MACONOCHIE *et al.*, 2015). Essa recomendação é baseada em estudos em adultos uma vez que os dados sobre percepção de fadiga em realizar RCP em pediatria são escassos. Dois estudos prospectivos randomizados avaliaram a relação da técnica de compressão com a fadiga do socorrista em lactentes (HUYNH; HEMWAY; PERLMAN, 2012; JIANG *et al.*, 2015). Os sinais de cansaço no grupo que utilizou a técnica DD surgiram mais

precocemente do que nos participantes que utilizaram o método DP, com diferença estatística. No estudo Udassi *et al.* (2010), os socorristas responderam um questionário baseado na escala Likert sobre as dificuldades encontradas em cada técnica e responderam que perceberam alcançar melhores compressões torácicas quanto a profundidade e frequência com a técnica DP quando comparado a técnica DD. (UDASSI *et al.*, 2010). No estudo de Huynh *et al.* (2012), os participantes preferiram a técnica dos DP que a técnica DD pela estabilidade nas compressões, habilidade maior de controlar a profundidade das compressões, facilidade no posicionamento das mãos ao realizar as compressões e menor fadiga.

3 JUSTIFICATIVA

O conhecimento científico atual sugere que a chance de uma vítima de PCR sobreviver é diretamente proporcional à realização de compressões torácicas de alta qualidade. Estas características incluem compressões torácicas na frequência de 100-120 compressões por minuto, compressões que reduzam 1/3 do diâmetro ântero-posterior do tórax e que permitam o retorno completo da parede torácica, e que, além disso, minimizem interrupções desnecessárias bem como, seja evitada a ventilação excessiva.

Até o momento, não há na literatura um estudo que avalie globalmente as características de compressão de alta qualidade com a técnica dos DD e DP com um socorrista em lactentes associado a eficácia das ventilações e interrupções das compressões com a fadiga do socorrista.

Por isto, faz-se necessário comparar as técnicas de DD e DP para que se possa determinar qual delas é superior em relação ao conceito de compressão de alta qualidade segundo a American Heart Association.

4 HIPÓTESE

A técnica de DP para a RCP em lactentes garante maior qualidade e efetividade nas compressões torácicas em relação à técnica de DD, e requer mesmo tempo de interrupção das compressões para a ventilação.

5 OBJETIVOS

5.1 GERAL

Comparar a qualidade da compressão torácica com a técnica com DP e DD na reanimação cardiopulmonar extra-hospitalar com um socorrista em um manequim lactente.

5.2. ESPECÍFICOS

Comparar compressão torácica com a técnica com dois polegares (DP) e com dois dedos (DD) quanto à profundidade das compressões, frequência média das compressões torácicas por minuto, porcentagem de compressões realizadas com retorno total do tórax, posição correta das mãos, tempo em segundos sem realizar compressões torácicas, volume de ar corrente médio nas ventilações e número de ventilações realizadas por minuto.

Comparar fadiga e dor dos socorristas ao realizar a técnica de compressões torácicas com DP e DD.

6. METODOLOGIA

6.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Estudo randomizado cruzado (*crossover*).

6.2 LOCAL

O estudo foi realizado na Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Passo Fundo (UFFS-PF) e na Universidade de Passo Fundo (UPF) na cidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

6.3 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

6.3.1 População em estudo

Todos alunos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS-PF) e da Universidade de Passo Fundo (UPF) foram convidados a participar do estudo através de cartazes.

6.3.2 Cálculo amostral

Para calcular o tamanho da amostra foi utilizado WinPep v.11.65 utilizando como desfecho primário a diferença do tempo médio em segundos sem realizar compressões torácicas entre a técnica de DD e DP segundo Udassi et,al (UDASSI *et al.*, 2010). Foi definido poder estatístico de 90%, nível de significância estatística de 0,05 e diferença mínima de 0,6 segundos, resultando em amostra total de 73 alunos.

6.3.3 Critérios de elegibilidade

6.3.3.1 Critérios de inclusão

Foram elegíveis para o estudo todos os alunos matriculados no curso de medicina da UFFS-PF e UPF que aceitaram participar do estudo através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) presente no Apêndice A.

6.3.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo todos os alunos com qualquer condição médica que contraindicasse a realização das manobras de reanimação cardiopulmonar de joelhos no chão.

6.4 VARIÁVEIS EM ESTUDO

6.4.1 Variáveis demográficas

As variáveis demográficas foram coletadas através de questionário contendo idade, sexo, peso, altura, duração das atividades físicas semanais, semestre em curso na graduação, experiência em atendimento de PCR, data do último treinamento em PCR (Apêndice B). Foi considerado como não sedentário aquele que realiza mais que 150 min de atividade física semanais (NELSON *et al.*, 2007)

Quadro 1 - Variáveis demográficas

Idade
Sexo
Semestre em curso da graduação
Peso em kg
Estatura em metros
IMC
Frequência em realizar atividades física
Treinamento prévio em RCP
Ano do Último treinamento em RCP
Atendimento prévio de PCR

Índice de Massa Corporal (IMC); Parada Cardiorrespiratória (PCR); Reanimação Cardiopulmonar (RCP)

6.4.2 Variáveis de desfecho

Durante a reanimação cardiopulmonar foram analisados para cada participante:

- a) Profundidade média das compressões torácicas;
- b) Porcentagem de compressões torácicas realizadas com a profundidade adequada;
- c) Frequência média das compressões torácicas por minuto;
- d) Porcentagem de compressões torácicas com a frequência adequada;
- e) Porcentagem de compressões realizadas com retorno total do tórax;
- f) Porcentagem de tempo em que foram realizadas compressões torácicas;
- g) Tempo médio em segundos sem realizar compressões torácicas;
- h) Volume de ar corrente médio nas ventilações;
- i) Ventilações realizadas por minuto;
- j) Número de ventilações realizadas em cada sessão;

k) Porcentagem de compressões com a posição correta das mãos.

Esses dados foram armazenados através do software Simpad Skillreporter; Laerdal®, Stavanger, Norway conectado ao manequim de feedback da mesma empresa. A tela do monitor não estava visível aos participantes e não foi realizado feedback enquanto o aluno realizava as compressões. Dentre estas, o tempo médio em segundos sem realizar compressões torácicas, como citado anteriormente, foi considerado nosso desfecho primário para fins de cálculo de tamanho da amostra.

A avaliação da fadiga do socorrista foi realizada utilizando a aferição da frequência cardíaca, questionário padrão Likert e escala analógica de dor e fadiga. A aferição da frequência cardíaca foi realizada utilizando oxímetro de pulso, antes e depois de cada realização de RCP.

Cada sujeito respondeu ao questionário padrão Likert sobre a facilidade em realizar cada uma das técnicas avaliando assertivas como dificuldade na compressão torácica em cada técnica, facilidade de alternar compressões e ventilações e se a técnica utilizada reduziu a performance do socorrista por fadiga. Além disso, o participante classificou o nível de fadiga pela escala analógica de fadiga (EAF) e a dor nos dedos durante a RCP pela escala analógica da dor (EAD). A escala analógica de fadiga e de dor permite que o participante marque, através de uma linha contínua pontuada de 0 a 10, o ponto que melhor representa sua resposta. As extremidades contem “nenhuma fadiga” e “pior fadiga possível” (Vide Apêndice C).

Quadro 2. Variáveis de fadiga

1. Frequência cardíaca pré e pós RCP 1 e 2
2. Tempo de descanso (em segundos)
3. Escala Likert
4. Escala analógica de fadiga (EAF)
5. Escala analógica de dor nos dedos (EAD)

6.5 INTERVENÇÃO

Foi realizada aula teórico-prática sobre suporte básico de vida para lactentes com duração de 20 min na UFFS-PF utilizando manequins para RCP BabyAnne ®Laerdal Medical e máscara de bolso neonatal Laerdal® Medical para grupos de 4 alunos. Após o treinamento, o aluno foi convidado a realizar 2 minutos de RCP em um manequim no chão na proporção de 30 compressões e 2 ventilações boca-nariz com dispositivo de barreira para simular uma PCR extra-hospitalar com 1 socorrista. A primeira técnica de compressão torácica a ser utilizada foi randomizada através de envelope opaco contendo “DD” e “DP”. Após 2 minutos de compressão, o aluno descansou por no mínimo 20 minutos para realizar a segunda técnica de compressão torácica. O intervalo entre os dois treinamentos, foi denominado “tempo de descanso” (TD). Foi aferido a frequência cardíaca do socorrista antes e depois de cada ciclo de compressão torácica. Após os 2 ciclos de RCP o aluno foi convidado a responder o questionário padrão Likert para fadiga e duas escalas analógica visual para dor e fadiga. Não foram realizadas intervenções durante a RCP e os socorristas não tiveram acesso aos dados coletados e estavam cegos quanto ao objetivo do estudo. Este protocolo se repetiu em grupos de 4 alunos, até alcançar o número total da amostra calculada (Apêndice D).

6.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram transcritos para uma planilha Excel para Windows (Microsoft Office) e posteriormente analisados através do programa SPSS versão 18.0. As variáveis categóricas foram descritas em por frequências e percentuais e comparadas através do teste Qui-quadrado. As variáveis contínuas com distribuição normal foram descritas por média e desvio padrão e comparadas através do teste t pareado. As variáveis contínuas com distribuição assimétrica foram expressas através mediana com o respectivo intervalo interquartil (IQ 25%-75%) e comparadas através do teste de Wilcoxon. Foi considerado significativo valores de p inferior a 0,05.

6.7 ÉTICA EM PESQUISA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, número 2.957.428. Todas os participantes assinaram ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

7. RESULTADOS

Setenta e nove alunos de medicina se candidataram para participar do estudo, com perda de dados de 1 participante, totalizando 78 alunos. A média de idade foi de $24 \pm 3,7$ anos, sendo 78% do sexo feminino. Houve participantes de todos os semestres de graduação, porém 58,2% cursava a partir do 7º semestre. As comorbidades relatadas pelos socorristas foram anemia (n=2) e asma (n=8). Não foi encontrada diferença entre os grupos randomizados para cada técnica conforme tabela 1.

Tabela 1 - Características demográficas dos participantes conforme primeira técnica de compressão realizada (n=78)

	Total dos participantes	DD*	DP*	p valor
Idade em anos (média±DP)	24 ±3,7	23,8±3,2	24±4,2	0,67 ^ε
Sexo feminino n (%)	57 (73%)	33(80%)	25(65%)	0,44 ^ξ
IMC, kg.m ⁻² (média±DP)	22,9 ± 3,3	22,8±2,9	23,1±3,7	0,39 ^ε
Semestre graduação (IQ25-75)	7 (4-11)	7(4-11)	7(5-11)	0,7 ^ξ
Treinamento anterior, n (%)	33(41,8%)	17(41%)	16(42%)	0,95 ^ξ
Atendimento anterior, n (%)	31 (39,2%)	20(48%)	11(28%)	0,07 ^ξ
Comorbidade prévia, n (%)	10 (12,7%)	6(14%)	4(10%)	0,38 ^ξ
Atividade física, n (%)	27 (34%)	13(31%)	14(36%)	0,53 ^ξ

*Primeira técnica utilizada ^εTeste t pareado ^ξx²

Como pode ser observado na Tabela 2, durante a realização da técnica DP observou-se maior profundidade média das compressões torácicas (42 mm versus 39,7 mm, $p < 0,01$) e maior porcentagem de compressões torácicas com a profundidade adequada (89,5% versus 77%; $p < 0,01$). Durante realização da técnica DD a porcentagem de compressões realizadas com retorno do tórax foi maior (93% versus 86,7%; $p = 0,007$). Não houve diferença na frequência média das compressões torácicas (109,7 versus 107,1; $p = 0,06$) e na porcentagem de compressões torácicas realizadas com a frequência adequada ($p = 0,5$). Também não houve diferença no tempo médio sem realizar compressões torácicas (6,6 segundos para a técnica com DP e 6,3 para a técnica DD, $p = 0,16$) e não houve diferença na porcentagem de tempo em que as compressões torácicas foram realizadas no ciclo de RCP (72% versus 73% $p = 0,19$).

Quando avaliado o efeito residual entre as intervenções, percebemos que a profundidade das compressões torácicas e a porcentagem de compressões torácicas com a profundidade adequada foi melhor atingida pela técnica dos DP, com significância estatística, independente de qual técnica foi realizada primeiro.

Tabela 2 - Comparação da Reanimação Cardiopulmonar entre a técnica dois dedos (DD) e dois polegares (DP) (n=78)

	DP	DD	“p”
Compressões torácicas	média ±DP	média ±DP	
Profundidade média das compressões torácicas (mm)	42,0±2,7	39,7 ±5,9	P<0,01 [€]
Frequência média das compressões torácicas (min)	107,1±17,6	109,7±16	P=0,06 [€]
Compressões torácicas com a frequência adequada (%)	65 (12-91)*	58 (11-89)*	P=0,59 ^Ω
Compressões realizadas com a profundidade adequada (%)	89,5±25,9	77,0±32,7	P<0,01 [€]
Compressões realizadas com retorno total do tórax (%)	86,7±24,1	93,0±14,77	P=0,007 [€]
Compressões com a posição correta das mãos (%)	92,7±17,9	89,5 ±20,74	P=0,16 [€]
Tempo médio sem realizar compressões torácicas (seg.)	6,6±1,6	6,3±1,6	P=0,16 [€]
Tempo que as compressões foram feitas (%)	72,6±4,7	73,3±5,4	P=0,19 [€]
Ventilação	média ±DP	média ±DP	
Volume de ar corrente médio nas ventilações	56 (41-80)*	56 (39-86)*	P=0,73 ^Ω
Ventilações realizadas por minuto	4,2±1,0	4,5±2,1	P=0,35 [€]
Número de ventilações realizadas em cada sessão	8,7±2,1	9,2±4,1	P=0,29 [€]

[€] Teste t pareado ^ΩWilcoxon *Mediana e IQ 25-75

Todos os socorristas julgaram suficiente os 20 minutos de descanso entre as técnicas de compressão torácica quando questionados. Não houve diferença da frequência cardíaca basal entre os grupos. A pontuação da escala Likert demonstrou melhor qualidade da RCP julgada pelo socorrista com a técnica DP (29,04 versus 25,49; $p<0,01$). A escala analógica da dor e fadiga apresentou pontuação maior para a técnica DD do que DP ($p<0,01$) conforme tabela 3.

Tabela 3 - Comparação da fadiga e da dor dos socorristas entre a técnica dois dedos (DD) e dois polegares (DP) (n=78)

	DD	DP	P valor
	Média±DP	Média±DP	
Likert	25,49	29,04	$P<0,001^{\epsilon}$
Escala Analógica Dor	5,27 ±2,2	1,85±1,9	$P<0,001^{\epsilon}$
Escala analógica da Fadiga	3,86±1,8	2,67±1,6	$P<0,001^{\epsilon}$
FC pré (bpm)	81,4±14,1	82,6±13,6	$P=0,361^{\epsilon}$
FC pós (bpm)	100,2±18,4	102,8±18,8	$P=0,079^{\epsilon}$
Σ FC pós – FC pré	18±15	20±12	$P=0,329^{\Omega}$

$^{\epsilon}$ Teste t pareado $^{\Omega}$ Wilcoxon

8 DISCUSSÃO

Até o momento, não temos conhecimento de estudo que comparou as duas técnicas de compressão torácica em simulação de ambiente extra-hospitalar com 1 socorrista seguindo as recomendações atuais de RCP de 2015. As diretrizes recomendam a técnica de DD na PCR com um socorrista para lactentes (ATKINS *et al.*, 2015; MACONOCHIE *et al.*, 2015). Porém, há poucos dados na literatura para embasar esta recomendação.

A relação entre profundidade adequada das compressões torácicas e maior chance de sobrevivência está bem estabelecida em adultos (CHRISTENSON *et al.*, 2009; STIELL *et al.*, 2012). No nosso estudo, a profundidade de compressão torácica foi maior com a técnica DP, com 2,3 mm de diferença para técnica DD. A porcentagem de compressões realizadas com a profundidade adequada foi muito maior com a técnica DP (89%) do que com a técnica DD (77%). Jiang *et al.* (2015) encontrou a média da profundidade da compressão torácica realizada com DP de 42.37 ± 1.15 versus 41.0 ± 1.4 com DD, com amostra de 27 participantes. Resultado semelhante foi encontrado em 2017 por Jo CH *et al.* quando comparou a profundidade média das compressões torácicas com DP 42.6 ± 1.4 versus DD 39.25 ± 3.06 , com amostra de 48 participantes. Na nossa amostra de 78 participantes, encontramos $42,0 \pm 2,7$ na profundidade durante as compressões torácicas com a técnica DP versus $39,7 \pm 5,9$ com DD. Estudos desde 1993 sugerem que a compressão torácica realizada com a técnica DP alcança maior profundidade das compressões torácicas com maior pressão sistólica e diastólica e maior perfusão coronariana (MENEGAZZI *et al.*, 1993; SMEREKA *et al.*, 2017c, 2018a; UDASSI *et al.*, 2010). Isto deve-se a maior força proporcionada pelos polegares do que os dois dedos (LEE *et al.*, 2018).

A técnica DD permitiu o retorno total da parede torácica em maior parte das compressões torácicas. O retorno total da parede torácica a cada compressão permite o adequado enchimento diastólico e maior pressão de perfusão coronariana (YANNOPOULOS *et al.*, 2005). Este achado também foi encontrado em outros estudos (SMEREKA *et al.*, 2017b, 2018a). Especula-se que a técnica DD permite maior retorno por estar mais relacionado com a dor ao realizar as compressões e alívio da dor ao retirar a pressão (JUNG *et al.*, 2019).

A ventilação é essencial durante a RCP pediátrica porque as principais causas de PCR são por asfixia (ATKINS *et al.*, 2009b; GEREIN *et al.*, 2006; MACONOCHIE *et al.*, 2015). A técnica com DD é sugerida na RCP com um socorrista porque permitiria a alternância entre compressões e ventilações com maior facilidade (UDASSI *et al.*, 2010). No nosso estudo não houve diferença no volume de ar corrente médio realizado com a ventilação boca-a-boca e no número de ventilações realizadas a cada ciclo de RCP entre as duas técnicas de compressão torácica. Também não houve diferença no tempo médio em segundos sem realizar compressões torácicas e na porcentagem de tempo em que as compressões foram feitas (fração de compressão). Provavelmente isto ocorreu por tratar-se de manequim lactente de aproximadamente 3kg com facilidade de alternar a posição dos braços em relação a vítima.

A fadiga do socorrista reduz a qualidade das compressões torácicas na RCP em adultos e crianças (ASHTON *et al.*, 2002; BADAQUI-MAKUN *et al.*, 2013; HAMRICK *et al.*, 2010a). No nosso estudo avaliamos a fadiga através da FC pré e pós cada ciclo de compressão, através da dor nos dedos e preferência do socorrista. Não houve diferença entre as FC pré e pós RCP entre as técnicas. Subjetivamente os socorristas relatam mais dor nos dedos e mais sensação de fadiga com a técnica DD. A auto avaliação do socorrista

sobre a qualidade da RCP realizada por ele foi avaliada pela escala Likert e apresentou melhor escore com a técnica DP.

As chances de a vítima sobreviver estão relacionadas com o início precoce de RCP pelo socorrista do ambiente extra-hospitalar até a chegada do serviço avançado de emergência (KITAMURA *et al.*, 2010). O tempo até a chegada da equipe de socorro pode demorar em torno de 9-17 min para lactentes em algumas séries (ATKINS *et al.*, 2009b; KITAMURA *et al.*, 2010). Neste tempo espera-se que o socorrista faça compressões torácicas com DD até que o segundo socorrista chegue para alternar as posições. Uma vez que a dor e fadiga do socorrista são mais pronunciadas na técnica DD, extrapola-se que esta pode não ser a melhor técnica a ser realizada por um socorrista no ambiente extra-hospitalar em lactentes. Além disso, para maximizar a simplicidade do treinamento em RCP, é razoável a simplificação para uma técnica de compressão torácica para lactentes.

Nosso estudo apresenta algumas limitações, tais como: a) avaliarmos a qualidade da compressão torácica a partir de um manequim em ambiente simulado. Sabe-se que a distensibilidade e compressibilidade da parede torácica dos manequins não são exatamente iguais as observadas em lactentes; b) o efeito Hawthorne pode ter acontecido apesar dos sujeitos da pesquisa fossem cegos para os desfechos, mas eram observados pelos pesquisadores; c) haver utilizado a observação em um tempo curto de RCP, pois é esperado que em ambiente extra-hospitalar a RCP seja mais prolongada, em torno de 8 min até a chegada do serviço de emergência. Mesmo considerando tais limitações, pode-se inferir que em ambiente real estes resultados possam ser ainda mais acentuados e marcantes pela chance de maior duração da RCP extra-hospitalar. Estudos futuros em cenário real e em simulações são necessários para determinar a superioridade entre as técnicas de compressão torácica em lactentes.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PCR extra-hospitalar em pediatria apesar de ser evento incomum, supera a incidência encontrada nos adultos quando analisada a faixa etária abaixo de 1 ano em alguns estudos. Por isto, é imperativo que possamos ensinar e realizar a RCP em lactentes que alcance os objetivos de RCP de alta qualidade preconizada pela AHA para alterar os desfechos, diminuindo mortalidade e menor impacto na injúria neurológica pós-PCR. Apesar das diretrizes atuais recomendarem a técnica dos dois dedos no ambiente extra-hospitalar com 1 socorrista, esta parece não ser a melhor opção porque não permite adequada profundidade das compressões torácicas e está mais associada a dor e fadiga do socorrista, evidenciado neste e em outros trabalhos.

A PCR extra-hospitalar em lactentes geralmente é presenciada por familiares e com baixa taxa de realização de RCP. Neste cenário, faz-se necessário ampliar o conhecimento em RCP para cuidadores e professores, bem como avaliar nesta população qual técnica de compressão é melhor para ser ensinada e realizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHTON, A. *et al.* Effect of rescuer fatigue on performance of continuous external chest compressions over 3 min. **Resuscitation**, [s. l.], v. 55, n. 2, p. 151–155, 2002.

ATKINS, D. L. *et al.* Outcomes of OOH cardiac arrest in children. **Circulation**, [s. l.], v. 119, n. 11, p. 1484–1491, 2009. a.

ATKINS, D. L. *et al.* Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: the Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. **Circulation**, United States, v. 119, n. 11, p. 1484–1491, 2009. b.

ATKINS, D. L. *et al.* Part 11: Pediatric basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, [s. l.], v. 132, n. 18, p. S519–S525, 2015.

BADAKI-MAKUN, O. *et al.* Chest compression quality over time in pediatric resuscitations. **Pediatrics**, [s. l.], v. 131, n. 3, p. e797–e804, 2013.

BERDOWSKI, J. *et al.* Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. **Resuscitation**, [s. l.], v. 81, n. 11, p. 1479–1487, 2010.

BERG, M. D. *et al.* Part 13: Pediatric basic life support: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, [s. l.], v. 122, n. SUPPL. 3, 2010. a.

CHRISTENSON, J. *et al.* Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. **Circulation**, [s. l.], v. 120, n. 13, p. 1241–1247, 2009.

CHRISTMAN, C. *et al.* The two-thumb is superior to the two-finger method for administering chest compressions in a manikin model of neonatal resuscitation. **Archives of Disease in Childhood: Fetal and Neonatal Edition**, [s. l.], v. 96, n. 2, p. 2009–2012, 2011. a.

DE CAEN, A. R. *et al.* Part 12: Pediatric advanced life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. **Circulation**, [s. l.], v. 132, n. 18, p. S526–S542, 2015.

DORFSMAN, M. L. *et al.* Two-thumb vs two-finger chest compression in an infant model of prolonged cardiopulmonary resuscitation. **Academic Emergency Medicine**, [s. l.], v. 7, n. 10, p. 1077–1082, 2000.

FAKHRADDIN, B. Z. *et al.* New method of chest compression for infants in a single rescuer situation: Thumb-index finger technique. **Journal of Medical and Dental Sciences**, [s. l.], v. 58, n. 1, p. 15–22, 2011.

FINHOLT, D. A. *et al.* The heart is under the lower third of the sternum. Implications for external cardiac massage. **American Journal of Diseases of Children (1960)**, United States, v. 140, n. 7, p. 646–649, 1986.

FINK, E. L. *et al.* Unchanged pediatric out-of-hospital cardiac arrest incidence and survival rates with regional variation in North America. **Resuscitation**, [s. l.], v. 107, n. 10, p. 121–128, 2016.

GEREIN, R. B. *et al.* What are the etiology and epidemiology of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest in Ontario, Canada? **Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine**, United States, v. 13, n. 6, p. 653–658, 2006.

GOLDBERG, A. H. Cardiopulmonary arrest. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 290, n. 7, p. 381–385, 1974.

HAMRICK, J. T. *et al.* Quality of external closed-chest compressions in a tertiary pediatric setting: Missing the mark. **Resuscitation**, [s. l.], v. 81, n. 6, p. 718–723, 2010.
a.

HOURI, P. K. *et al.* A randomized, controlled trial of two-thumb vs two-finger chest compression in a swine infant model of cardiac arrest. **Prehospital Emergency Care**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 65–67, 1997.

HUYNH, T. K.; HEMWAY, R. J.; PERLMAN, J. M. The two-thumb technique using an elevated surface is preferable for teaching infant cardiopulmonary resuscitation. **Journal of Pediatrics**, [s. l.], v. 161, n. 4, p. 658–661, 2012.

JAYARAM, N. *et al.* Survival after out-of-hospital cardiac arrest in children. **Journal of the American Heart Association**, [s. l.], v. 4, n. 10, p. 1–9, 2015.

JIANG, J. *et al.* Two-thumb-encircling hands technique is more advisable than 2-finger technique when lone rescuer performs cardiopulmonary resuscitation on infant manikin. **American Journal of Emergency Medicine**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 531–534, 2015.

JUNG, W. J. *et al.* “Knocking-fingers” chest compression technique in infant cardiac arrest: single-rescuer manikin study. **European Journal of Emergency Medicine: Official Journal of the European Society for Emergency Medicine**, England, v. 26, n. 4, p. 261–265, 2019.

KITAMURA, T. *et al.* Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. **Lancet (London, England)**,

England, v. 375, n. 9723, p. 1347–1354, 2010.

KURT, F. *et al.* Outcome of out-of-hospital cardiopulmonary arrest in children: A multicenter cohort study. **Turkish Journal of Pediatrics**, [s. l.], v. 60, n. 5, p. 488–496, 2018.

LAW, A. K.-K. *et al.* Out-of-hospital cardiac arrest in the pediatric population in Hong Kong: A 10-year review at a university hospital. **Pediatric Emergency Care**, United States, v. 34, n. 3, p. 179–184, 2018.

LEE, J. *et al.* Clinical survey and predictors of outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest admitted to the emergency department. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1–9, 2019.

LEE, S. Y. *et al.* The superiority of the two-thumb over the two-finger technique for single-rescuer infant cardiopulmonary resuscitation. **European Journal of Emergency Medicine: Official Journal of the European Society for Emergency Medicine**, England, v. 25, n. 5, p. 372–376, 2018.

LI, E. S. *et al.* Rescuer fatigue during simulated neonatal cardiopulmonary resuscitation. **Journal of Perinatology**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 142–145, 2015.

MACONOCHIE, I. K. *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for resuscitation 2015. Section 6. Paediatric life support. **Resuscitation**, [s. l.], v. 95, p. 223–248, 2015.

MARTIN, P. S. *et al.* Do chest compressions during simulated infant CPR comply with international recommendations? **Archives of Disease in Childhood**, [s. l.], v. 98, n. 8, p. 576–581, 2013.

MENEGAZZI, J. J. *et al.* Two-thumb versus two-finger chest compression during CPR in a swine infant model of cardiac arrest. **Annals of Emergency Medicine**, [s. l.], v. 22,

n. 2, p. 240–243, 1993.

NAIM, M. Y. *et al.* Association of bystander cardiopulmonary resuscitation with overall and neurologically favorable survival after pediatric out-of-hospital cardiac arrest in the United States a report from the cardiac arrest registry to enhance survival surveillance regist. **JAMA Pediatrics**, [s. l.], v. 171, n. 2, p. 133–141, 2017.

NELSON, M. E. *et al.* Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, United States, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, 2007.

OCHOA, F. J. *et al.* The effect of rescuer fatigue on the quality of chest compressions. **Resuscitation**, [s. l.], v. 37, n. 3, p. 149–152, 1998.

ORLOWSKI, J. P. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. **Annals of Emergency Medicine**, United States, v. 15, n. 6, p. 667–673, 1986.

PELLEGRINO, J. L. *et al.* Two-thumb-encircling advantageous for lay responder infant CPR: A randomised manikin study. **Archives of Disease in Childhood**, [s. l.], v. 104, p. 1–5, 2018.

PHILLIPS, G. W.; ZIDEMAN, D. A. Relation of infant heart to sternum: its significance in cardiopulmonary resuscitation. **Lancet (London, England)**, England, v. 1, n. 8488, p. 1024–1025, 1986.

SMEREKA, J. *et al.* Evaluation of a newly developed infant chest compression technique. **Medicine (United States)**, [s. l.], v. 96, n. 14, p. 0–5, 2017. a.

SMEREKA, J. *et al.* A randomized comparison of three chest compression techniques

and associated hemodynamic effect during infant CPR: A randomized manikin study.

American Journal of Emergency Medicine, [s. l.], v. 35, n. 10, p. 1420–1425, 2017. c.

SMEREKA, J. *et al.* A Novel method of newborn chest compression: a randomized crossover simulation study. **Frontiers in Pediatrics**, [s. l.], v. 6, p. 1–6, 2018. b.

STIELL, I. G. *et al.* What is the role of chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation?. **Critical Care Medicine**, United States, v. 40, n. 4, p. 1192–1198, 2012.

SUTTON, R. M. *et al.* 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival. **Resuscitation**, [s. l.], v. 85, n. 9, p. 1179–1184, 2014.

SUTTON, R. M. *et al.* Cardiopulmonary Resuscitation in Pediatric and Cardiac Intensive Care Units. **Pediatric Clinics of North America**, [s. l.], v. 64, n. 5, p. 961–972, 2017.

THALER, M. M.; STOBIE, G. H. An improved technic of external cardiac compression in infants and young children. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 269, p. 606–610, 1963.

THAM, L. P. *et al.* Epidemiology and outcome of paediatric out-of-hospital cardiac arrests: A paediatric sub-study of the Pan-Asian resuscitation outcomes study (PAROS). **Resuscitation**, [s. l.], v. 125, p. 111–117, 2018.

TOPJIAN, A. A.; BERG, R. A.; NADKARNI, V. M. Pediatric cardiopulmonary resuscitation: advances in science, techniques, and outcomes. **Pediatrics**, [s. l.], v. 122, n. 5, p. 1086–1098, 2008.

UDASSI, S. *et al.* Effect of alternative chest compression techniques in infant and child on rescuer performance. **Pediatric Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 328–

333, 2009.

UDASSI, S. *et al.* Two-thumb technique is superior to two-finger technique during lone rescuer infant manikin CPR. **Resuscitation**, [s. l.], v. 81, n. 6, p. 712–717, 2010.

WHITELAW, C. C.; SLYWKA, B.; GOLDSMITH, L. J. Comparison of a two-finger versus two-thumb method for chest compressions by healthcare providers in an infant mechanical model. **Resuscitation**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 213–216, 2000.

YANNOPOULOS, D. *et al.* Intrathoracic pressure regulator during continuous-chest-compression advanced cardiac resuscitation improves vital organ perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. **Circulation**, United States, v. 112, n. 6, p. 803–811, 2005.

ZARITSKY, A. *et al.* Recommended guidelines for uniform reporting of pediatric advanced life support: the Pediatric Utstein Style. A statement for healthcare professionals from a task force of the American Academy of Pediatrics, the American Heart Association, and the Europe. **Resuscitation**, Ireland, v. 30, n. 2, p. 95–115, 1995.

APÊNDICES

Apêndice A - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado Aluno (a):

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa “Comparação entre duas técnicas de compressão torácica em manequins lactentes”. O objetivo do estudo é comparar a técnica de reanimação torácica com dois dedos e a técnica com dois polegares em um manequim lactente de aproximadamente 3kg. Ao participar da pesquisa, você receberá treinamento teórico-prático e aprenderá ou aperfeiçoará suas habilidades em reanimação cardiopulmonar (RCP).

Solicitamos a sua colaboração para realizar RCP em um manequim lactente de 3 meses por 2 minutos em cada técnica anteriormente citada. Esta pesquisa não traz risco a sua saúde, entretanto, ao realizar RCP você pode sentir-se cansado. Para reduzir estes riscos, você realizará compressões por 2 minutos e fará pausa para descanso por no mínimo 20 minutos até que sua frequência cardíaca volte ao estado basal e que você se sinta pronto para a próxima realização de RCP. Você poderá sair do estudo em qualquer momento por qualquer motivo ou mesmo sem tê-lo. Solicitamos também que você responda dois questionários. O primeiro sobre dados pessoais contendo idade, peso, estatura e o segundo sobre a experiência em realizar as compressões torácicas. A sua participação no estudo durará aproximadamente 2 horas.

Sua identidade será mantida em sigilo durante todo o período do estudo inclusive após a publicação do trabalho em revistas científicas.

Sua participação no estudo é voluntária, sem custo relacionado aos procedimentos envolvidos. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir, não sofrerá nenhum dano, nem implicará em nenhum tipo de avaliação curricular ou prejuízo ao vínculo com a instituição. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que

considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Os resultados da pesquisa serão disponibilizados através do e-mail de todos os participantes.

Giani Cioccarì
Pesquisadora Responsável

Considerando, que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Passo Fundo, ____ de _____ de 2018

Assinatura do participante

Contato com a Pesquisadora Responsável: Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisadora Giani Cioccarì no telefone (054) 33358537 Universidade Federal da Fronteira Sul, Passo Fundo – RS. Comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (51) 3308- 3738.

Apêndice B - Questionário 1

CAMPO DO PESQUISADOR			
1. Número do participante			nquest __
2. Data do questionário			data __/__/__
IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE			
3. Nome			
4. Data de Nascimento			dn __/__/__
5. Peso			peso __ kg
6. Estatura			est __, __ m
7. Sexo	<input type="checkbox"/> Feminino 1	<input type="checkbox"/> masculino 0	fem_
8. Em qual semestre da graduação vocês está?			grad __
9. Você já realizou algum treinamento em RCP antes? () Sim 1 () Não 0 Se sim, responda questão 9.1 e 9.2			Trein
9.1. Quantas vezes?			t.vezes __
9.2. Há quanto tempo foi seu último treinamento em RCP? Meses			t.tempo ___
10. Você já participou do atendimento de uma PCR? () Sim 1 () Não 0 Se sim, responda questão 10.1 e 10.2			atend _
10.1. Quantas vezes?			a.vezes __
10.2. Há quanto tempo foi seu último atendimento de uma PCR? Meses			a.tempo ___ _
11. Qual a quantidade de exercícios físicos você pratica por semana? a. Zero 0 b. Menos que 150 minutos semana 1 c. Mais que 150 minutos por semana 2			exerc _
12.No momento, o quanto você se sente confiante ao realizar RCP? 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Não Confiante ----- Algo confiante ----- Muito confiante			conf_pré __

Apêndice C - Questionário 2

Nome:	Número do participante:	Técnica Utilizada: () Dois Polegares () Dois Dedos			
Afirmações	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. Foi fácil trocar a posição para realizar compressões torácicas e ventilações com a técnica 1	1	2	3	4	5
2. Eu consegui alcançar compressões torácicas profundas com a técnica 1	1	2	3	4	5
3. Eu consegui alcançar a frequência das compressões adequadas com a técnica 1	1	2	3	4	5
4. Eu permiti o retorno total do tórax com a técnica 1	1	2	3	4	5
5. Eu consegui expansão torácica ao ventilar com a técnica 1	1	2	3	4	5
6. Eu não me senti muito cansado ao realizar a RCP com técnica 1	1	2	3	4	5
7. Minha performance na RCP não foi reduzida pela fadiga ao utilizar a técnica 1	1	2	3	4	5
<p>Como você classifica sua dor nos dedos após esta RCP? Circule um número, sendo 0 sem nenhuma dor e 10 a pior dor possível.</p> <p style="text-align: center;">1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10</p> <p style="text-align: center;">Sem dor Dor Leve Dor Moderada Dor Severa Piora Dor Possível</p>					
<p>Como você classifica sua fadiga após esta RCP? Circule um número, sendo 0 sem nenhuma fadiga e 10 a pior fadiga possível.</p> <p style="text-align: center;">1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10</p> <p style="text-align: center;">Sem fadiga Fadiga Leve Fadiga Moderada Fadiga Severa Piora Fadiga Possível</p>					

Apêndice D - Esquematização do Protocolo de Pesquisa

Parte 1 Aula teórico-prático em suporte básico de vida em pediatria

Duração: 20 minutos

Grupos de 4 alunos

1. Definição dos itens de reanimação de alta qualidade
 - a) Frequência de 100-120 compressões por minuto
 - b) Comprimir 4cm do diâmetro ântero-posterior do tórax
 - c) Permitir o retorno completo da parede torácica
 - d) Minimizar interrupção nas compressões
 - e) Evitar ventilação excessiva
2. Como realizar ventilação com dispositivo bolsa-válvula-máscara e avaliar eficácia. Cada ventilação deve durar 1 segundo.
3. Técnicas de compressão com dois polegares e dois dedos
4. Sequência de atendimento: responsividade, chamar ajuda, avaliar respiração e pulso simultaneamente, realizar 30 compressões e duas ventilações

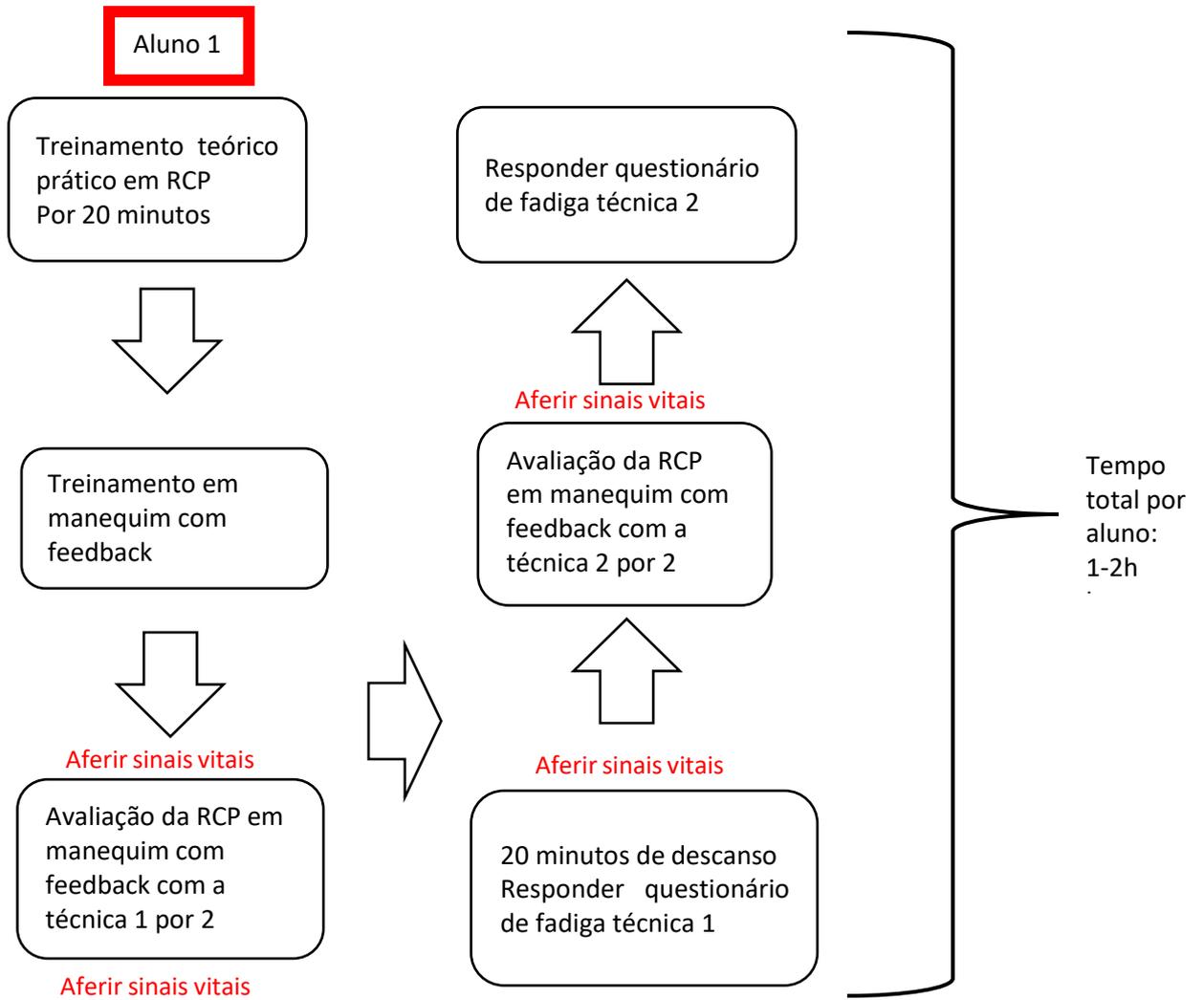
Parte 2 Treinamento em manequim com feedback

Duração: 1 minuto por aluno

Oportunidade para familiarizar-se com o manequim com feedback.

Parte 3 Avaliação das habilidades aprendidas

1. Aferição dos sinais vitais basais (aferição pré-RCP1)
2. Randomização da técnica de compressão
3. Avaliação da RCP em manequim com feedback com a técnica 1 por 2 minutos
4. Aferição dos sinais vitais (aferição pós-RCP1)
5. Tempo de descanso (20 minutos no mínimo)
6. Responder questionário de fadiga técnica 1 com escala analógica de fadiga e escala de Born
7. Aferição dos sinais vitais (aferição pré-RCP2)
8. Avaliação da RCP em manequim com feedback com a técnica 2 por 2 minutos
9. Aferição dos sinais vitais (aferição pós-RCP2)
10. Responder questionário de fadiga técnica 2 com escala analógica de fadiga



Apêndice E -Artigo em português