



## ARTIGO ORIGINAL

# Short-time effect of the kangaroo position on electromyographic activity of premature infants: a randomized clinical trial<sup>☆,☆☆</sup>



Kaísa Trovão Diniz <sup>a</sup>, José Eulálio Cabral Filho <sup>a</sup>, Rafael Moura Miranda <sup>a,\*</sup>, Geisy Maria Souza Lima <sup>b</sup>, Natália Priscila dos Santos Figueredo <sup>b</sup> e Kalline Fernanda Nunes de Araújo <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), Programa de Pós-Graduação, Recife, PE, Brasil

<sup>b</sup> Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), Recife, PE, Brasil

Recebido em 30 de maio de 2019; aceito em 13 de agosto de 2019

### KEYWORDS

Kangaroo mother care method;  
Infant, premature;  
Electromyography;  
Child development

### Abstract

**Objective:** To verify the short-term influence of the kangaroo position (KP) on the electromyography activity of preterm newborns.

**Method:** A clinical study was conducted in a kangaroo unit sector (secondary and tertiary care) in the city of Recife, Brazil, with 44 preterm infants randomized to intervention (n = 21) and control (n = 23) groups. The KP was performed through a band that supports the newborn against the adult's thorax, in a prone and vertical position, and infants were dressed with few pieces of clothes, thus keeping skin-to-skin contact with the mother. Surface electromyography was used to investigate the muscle activity of the biceps brachii and hamstrings. The randomization of the groups was performed by the program R<sup>®</sup> (v. 3.3.1). The electromyography registrations were made at three different times: before the KP and after one and two hours of KP. In the control group, the registrations were performed at the times corresponding to those of the intervention group. The mean values of the electromyography activity among the times were analyzed by ANOVA for repeated measures and the Kruskal-Wallis test. The clinical trial was recorded in ClinicalTrials.gov (NCT02849665 - 07/28/2016).

**Results:** In the intervention group (n = 21), there was a variation of the electromyography activity values between the three recording moments for both the biceps brachii and hamstrings. In the control group (n = 23), there was no statistical difference between the recording moments for both.

DOI se refere ao artigo:

<https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2019.10.003>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Diniz KT, Cabral Filho JE, Miranda RM, Lima GM, Figueredo NP, Araújo KF. Short-time effect of the kangaroo position on electromyographic activity of premature infants: a randomized clinical trial. J Pediatr (Rio J). 2020;96:741–7.

<sup>☆☆</sup> Estudo vinculado ao Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife, PE, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [rafael.mm@hotmail.com](mailto:rafael.mm@hotmail.com) (R.M. Miranda).

**PALAVRAS-CHAVE**

Método mãe canguru;  
Neonato, prematuro;  
Eletromiografia;  
Desenvolvimento  
infantil

**Conclusions:** The KP increases the short-term electromyographic activity of the biceps brachii and hamstrings.

© 2020 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Efeito de curto prazo da posição canguru sobre a atividade eletromiográfica do prematuro: um ensaio clínico randomizado

**Resumo**

**Objetivo:** Verificar a influência de curto prazo da Posição Canguru (PC) sobre a atividade eletromiográfica de recém-nascidos prematuros.

**Método:** Foi feito um estudo clínico em um setor da Unidade do Método Mãe Canguru (cuidado secundário e terciário) na cidade de Recife, com 44 neonatos prematuros randomizados em grupos de Intervenção (n = 21) e Controle (n = 23). A Posição Canguru foi feita por meio de uma faixa que apoia o recém-nascido de braços contra o tórax do adulto, na posição vertical e vestido com poucas peças de roupa, mantém o contato pele a pele com a mãe. Foi usada a Eletromiografia Superficial para investigar a atividade muscular dos bíceps braquiais e músculos isquiotibiais. A randomização dos grupos foi feita com o *software R* (versão 3.3.1)<sup>®</sup>. Os registros da eletromiografia foram feitos em três momentos: antes da PC e após uma e duas horas da Posição Canguru. No Grupo de Controle, os registros foram feitos nos momentos correspondentes àqueles do Grupo do Método Mãe Canguru. Os valores médios da atividade eletromiográfica entre esses momentos foram analisados pela análise de variância (Anova) de medidas repetidas e por um teste de Kruskal-Wallis. O ensaio clínico foi registrado no Clinical Trials (NCT02849665 – 28/07/2016).

**Resultados:** No Grupo do Método Mãe Canguru (n = 21), houve variação dos valores da atividade eletromiográfica entre os três momentos de registro de atividade dos bíceps braquiais e dos músculos isquiotibiais. No Grupo de Controle (n = 23), não houve diferença estatística entre os momentos de registro.

**Conclusões:** A PC aumenta a atividade eletromiográfica de curto prazo dos músculos bíceps braquiais e isquiotibiais.

© 2020 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

O Método Mãe Canguru (MMC) é um método humanizado e seguro de intervenção neonatal, com eficácia estabelecida de curto e médio prazo.<sup>1,2</sup> O principal componente do MMC é a Posição Canguru, na qual o recém-nascido é colocado em decúbito ventral na posição vertical entre os seios da mãe, com poucas peças de roupa e em contato com sua pele.<sup>1-3</sup>

Devido às suas características, a Posição Canguru favorece o estímulo sensorial dos sistemas tátil, proprioceptivo e vestibular<sup>4,5</sup> do recém-nascido e esses estímulos podem facilitar seu ajuste tônico e postural, o que poderá estar relacionado a seu desenvolvimento motor.

Estudos mostram um efeito positivo do MMC sobre o desenvolvimento neurocomportamental e motor de crianças.<sup>6-8</sup> Esses estudos consideraram a influência de todos os componentes do método (Posição Canguru, aleitamento materno exclusivo e alta hospitalar precoce) e também investigaram características gerais do desenvolvimento.

Contudo, poucos estudos<sup>9,10</sup> investigaram especificamente a influência da posição canguru sobre as atividades

motoras de recém-nascidos, principalmente sobre as respostas musculares fisiológicas. Esses estudos mostraram que o recém-nascido prematuro, quando colocado na posição canguru, exibiu aumento contínuo da atividade eletromiográfica de 24 a 96 horas da Posição Canguru,<sup>9</sup> que é uma resposta não observada em recém-nascidos não colocados nessa posição.<sup>10</sup> Esses estudos prestaram informações significativas ao observar uma alteração importante na fisiologia muscular de recém-nascidos. Além disso, também foi usada uma ferramenta mais precisa para avaliar o tônus muscular ao medir a atividade eletromiográfica do músculo em repouso.<sup>9,10</sup> Contudo, surgiram algumas dúvidas a respeito dessa questão, como os mecanismos pelos quais a Posição Canguru é capaz de induzir essa resposta, bem como quanto tempo de Posição Canguru seria suficiente para induzir as mudanças no comportamento eletromiográfico de recém-nascidos prematuros. Por enquanto, nenhuma investigação científica estuda essa questão.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar a influência de curto prazo da Posição Canguru sobre a atividade eletromiográfica de recém-nascidos prematuros.

## Métodos

### Participantes

Um ensaio clínico randomizado foi feito na cidade de Recife de janeiro a julho de 2017, com recém-nascidos prematuros randomizados em dois grupos: o Grupo do Método Mãe Canguru (n = 21) e o Grupo de Controle (n = 23).

A Unidade do Método Mãe Canguru do IMIP tem 600 m<sup>2</sup> e uma ala com 22 leitos para recém-nascidos prematuros estáveis (com frequência respiratória entre 30-60 inspirações por minuto, frequência cardíaca entre 120-160 batimentos por minuto, saturação periférica de oxigênio de mais de 89%, inexistência de sinais de insuficiência respiratória, cianose, palidez e dor). Os recém-nascidos tinham de tolerar alimentação, respirar sem uso de aparelhos e pesar mais de 1.250 gramas.

Foram incluídos neste estudo recém-nascidos prematuros com idade gestacional igual ou maior do que 28 e menor do que 37 semanas completas de gestação (Método de Ballard), internados no IMIP, no setor da Unidade do Método Mãe Canguru, com idade corrigida de menos de 37 semanas no momento da avaliação e que não foram apresentados à Posição Canguru anteriormente. Neonatos foram incluídos apenas quando a escala de Brazelton durante o registro eletromiográfico foi de 4 ou 5 (alerta inativo ou alerta com atividade).

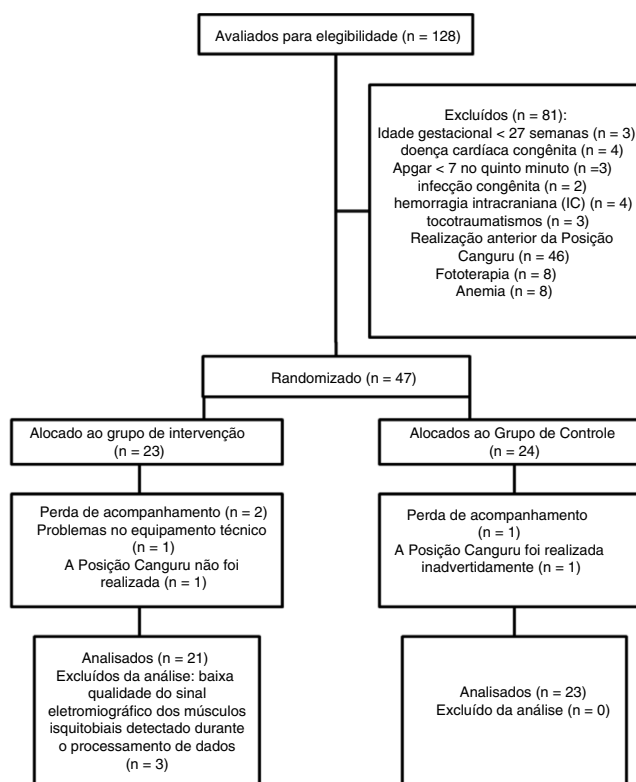
Os critérios de exclusão foram índice de Apgar menor do que 7 no 5º minuto, histórico de hemorragia intracraniana (diagnosticado por ultrassonografia e registrado no histórico de saúde), histórico de convulsões, infecção congênita, infecções do sistema nervoso central (meningite ou encefalite), malformações no sistema nervoso central, doença cardiovascular congênita, trauma durante o parto, refluxo gastroesofágico, fototerapia e anemia.

Todos esses critérios de inclusão e exclusão foram avaliados com dados coletados dos prontuários médicos de pacientes avaliados por neonatologistas na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, no setor da Unidade do Método Mãe Canguru e no setor de Berçário.

A randomização para atribuição ao Grupo do Método Mãe Canguru ou ao grupo de Controle foi feita com *software* R (R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. Version 3.3.1. R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria), no qual, a partir de uma lista de 50 números (de um a 50), uma amostra aleatória de 25 números foi sorteada e indicou a ordem de entrada no Grupo do Método Mãe Canguru. O grupo de controle foi definido pelos números complementares dessa lista. A partir da ordem dos números, os recém-nascidos foram atribuídos aos grupos de acordo com a internação no setor.

Um fluxograma (fig. 1) foi elaborado de acordo com as recomendações dos Padrões Consolidados de Ensaio Clínicos para Divulgação (Consort).<sup>11</sup>

Para o cálculo da amostra, consideramos os valores de desvio-padrão da atividade eletromiográfica de 5,0  $\mu$ V para o grupo do método mãe canguru e 4,0  $\mu$ V para o grupo de Controle, de acordo com o estudo anterior,<sup>10</sup> e uma estimativa da diferença mínima de 4  $\mu$ V dos meios de detecção. O erro tipo I adotado foi de 0,05 e a potência foi de 80%, resultou em um valor de 20 crianças para cada grupo.



**Figura 1** Fluxograma da capturação e do monitoramento de recém-nascidos (Consort).

O projeto foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IMIP e foi aprovado (52381915.5.0000.5201). O ensaio clínico foi registrado no Clinical Trials (NCT02849665 – 28/07/2016).

### Coleta de dados

O monitoramento do sinal eletromiográfico foi feito por meio do eletromiógrafo Miotool 400® (Miotec Equipamentos Biomédicos – Brasil). Durante a coleta, o bebê foi posicionado em decúbito dorsal, com inclinação de aproximadamente 30 graus, com o lado direito do corpo em contato com o abdômen da mãe e a cabeça em repouso na parte interna do cotovelo esquerdo da mãe.

Os eletrodos foram posicionados na parte central dos bíceps braquiais e dos músculos isquiotibiais (na região correspondente ao bíceps femoral) do lado esquerdo do corpo, entre o ponto motor e a junção miotendínea, e orientados paralelamente às fibras do músculo, conforme recomendado pelas diretrizes de Eletromiografia de Superfície para Avaliação Não Invasiva de Músculos (Seniam).<sup>12</sup> O eletrodo de referência sempre foi posicionado no maléolo lateral contralateral ao músculo avaliado. Os registros da atividade eletromiográfica de cada músculo foram concluídos no período previamente determinado de um minuto.

Durante o registro da atividade eletromiográfica, os recém-nascidos permaneceram nos estados de Brazelton 4 (alerta inativo) ou 5 (alerta com atividade).<sup>13</sup> O registro do sinal foi iniciado quando o músculo avaliado dos recém-nascidos estava em repouso. Quando os movimentos ativos

do recém-nascido ocorreram durante o registro, o sinal eletromiográfico foi rejeitado e um novo registro foi feito.

Os registros eletromiográficos foram feitos em três momentos ( $T_0$ ,  $T_1$  e  $T_2$ ) em ambos os grupos. No Grupo do Método Mãe Canguru, o primeiro registro ( $T_0$ ) foi feito imediatamente antes da Posição Canguru. Imediatamente após esse registro, o recém-nascido foi colocado na Posição por uma hora e então o segundo registro foi feito ( $T_1$ ). Depois disso, os recém-nascidos foram mantidos na Posição Canguru por mais uma hora e então o terceiro registro foi feito ( $T_2$ ). A Posição Canguru adotada foi a recomendada pela Unidade do Método Mãe Canguru, por meio de uma faixa que apoia o recém-nascido de braços contra o tórax do adulto, na posição vertical e vestido com poucas peças de roupa, manteve-se o contato pele a pele com a mãe. No grupo de controle, os recém-nascidos não foram submetidos à Posição Canguru (permaneceram em repouso em uma pequena almofada em forma de cunha em um ângulo de  $30^\circ$  em relação ao plano horizontal), porém os registros eletromiográficos foram feitos nos momentos correspondentes àqueles do Grupo do Método Mãe Canguru. Os registros eletromiográficos sempre foram feitos pelos mesmos pesquisadores (KTD e RMM).

A observância da permanência da criança nas condições adequadas tanto no Grupo do Método Mãe Canguru quanto no Grupo de Controle foi supervisionada pelos pesquisadores.

## Processamento de dados

O sinal eletromiográfico bruto captado durante o registro na coleta de dados foi transformado em Valor Eficaz (RMS). O *software* de processamento de dados apresenta um comando para essa transformação. Então, os dados foram normalizados (transformação do valor absoluto da amplitude do sinal eletromiográfico em valor relativo, no qual 100% são atribuídos ao pico máximo do sinal no período de registro).<sup>13</sup> Assim, a medida considerada na comparação da atividade eletromiográfica entre os grupos foi o RMS normalizado. Foi usado um período de 10 segundos (janela) da leitura eletromiográfica total (30 s).

## Análise estatística

A análise de variância (Anova) de medidas repetidas (dados paramétricos) ou o teste de Kruskal-Wallis (dados não paramétricos) foi aplicado para comparar as médias da atividade eletromiográfica nos três momentos de registro no mesmo grupo. Quando esses dados foram significativos, várias comparações eram feitas por meio do teste de Tukey, no primeiro caso, e do teste de Dunn, no segundo caso. Usamos o teste *t* de Student (dados paramétricos) e o teste de Mann-Whitney (dados não paramétricos), bem como o teste qui-quadrado, para comparar as características clínicas e biológicas entre os recém-nascidos de ambos os grupos. O teste de Mann-Whitney foi usado para comparar os valores de RMS no primeiro registro eletromiográfico ( $T_0$ ) entre os dois grupos e com relação aos dois músculos estudados. O erro tipo I de rejeição da hipótese nula foi  $p < 0,05$ .

## Resultados

As mães de recém-nascidos apresentaram idade média de 25,5 ( $\pm 7,4$ ) anos e 26,2 ( $\pm 6,5$ ) anos para o Grupo do Método Mãe Canguru e o Grupo de Controle, respectivamente. Não houve diferença estatística entre os dois grupos a respeito das características maternas avaliadas (idade, número de consultas pré-natais e tipo de parto). As características clínicas e biológicas dos recém-nascidos estão apresentadas na [tabela 1](#).

Com relação ao bíceps braquial ([tabela 2](#)), observamos que, no Grupo do Método Mãe Canguru, houve variação dos RMS entre os três momentos de registro ( $F(2,41) = 21,24$ ;  $p < 0,001$ ), o valor de  $T_1$  foi mais alto do que o de  $T_0$  ( $p < 0,05$ ) e o valor de  $T_2$  foi mais alto do que o de  $T_1$  ( $p < 0,05$ ). No grupo de controle, nenhuma diferença estatística foi observada entre os três momentos avaliados ( $H = 0,34$ ;  $p = 0,84$ ).

Com relação aos músculos isquiotibiais ([tabela 3](#)), observamos que, no Grupo do Método Mãe Canguru, houve uma variação dos RMS entre os três momentos de registro ( $H = 11,19$ ;  $p = 0,004$ ), o valor de  $T_2$  foi mais alto do que o de  $T_0$  ( $p < 0,05$ ) e não houve diferença estatística entre os valores de  $T_0$  e  $T_1$  e  $T_1$  e  $T_2$ . No Grupo de Controle, nenhuma diferença estatística foi observada entre os três momentos avaliados ( $H = 1,05$ ;  $p = 0,58$ ).

Não houve diferença estatística (Teste de Mann-Whitney) dos RMS entre o Grupo do Método Mãe Canguru e o Grupo de Controle no primeiro registro eletromiográfico ( $T_0$ ).

## Discussão

Os resultados deste estudo mostraram que pouco tempo de Posição Canguru é suficiente para induzir uma resposta muscular fisiológica na criança, pois uma hora de Posição Canguru conseguiu aumentar a atividade eletromiográfica do bíceps braquial e a mesma resposta foi observada no músculo isquiotibial depois de duas horas nessa posição. Consideramos esse um fato importante, pois a atividade eletromiográfica de um músculo em repouso representa o estado de seu tônus muscular.<sup>14</sup> Assim, entendemos que o tônus flexor desses recém-nascidos aumentou com o estímulo da Posição Canguru, o que é um efeito importante, pois um baixo tônus muscular evita a organização postural adequada de Recém-Nascidos Prematuros (RNP), resulta em atrasos na aquisição motora e, consequentemente, no desenvolvimento motor dessas crianças.<sup>15</sup>

Além disso, considerando que o recém-nascido a termo apresente uma postura flexora com predominância de um tônus flexor,<sup>16</sup> esse achado se torna ainda mais pertinente, pois lida com um aumento no tônus flexor de RNP. O tônus flexor do recém-nascido a termo resulta não somente da maturação nervosa durante a vida fetal,<sup>17</sup> mas também dos estímulos táteis, proprioceptivos e sinestésicos promovidos pelo ambiente intrauterino, principalmente no último trimestre de gestação.<sup>18</sup> Assim, entendemos que os estímulos táteis e proprioceptivos promovidos pela Posição Canguru, além da posição flexionada assumida durante a prática, poderá favorecer um tônus flexor no RNP no ambiente extrauterino e por um período muito curto de estímulo (1-2 h).

**Tabela 1** Características clínicas e biológicas dos recém-nascidos

	Grupo do Método Mãe Canguru (n = 21)	Grupo de Controle (n = 23)	p <sup>a</sup>
Idade Gestacional (semanas), Média (± DP)	31,93 (±2,18)	31,91 (±2,02)	0,97 <sup>b</sup>
Idade corrigida no momento da avaliação (± DP)	33,83 (±2,31)	33,93 (±1,68)	0,87 <sup>c</sup>
Sexo masculino (%)	42,85	60,86	1 <sup>d</sup>
Sexo feminino (%)	57,14	39,13	1 <sup>d</sup>
Peso ao nascer, Média (± DP)	1531,19 (±391,64)	1599,13 (±307,58)	0,52 <sup>c</sup>
Índice de Apgar aos 5 minutos, Mediana (Md) (P25; P75)	9,00 (8; 9)	9,00 (9; 9)	0,47 <sup>b</sup>

DP, desvio-padrão; n, número; P, percentil.

<sup>a</sup> Comparação entre o Grupo do Método Mãe Canguru e o Grupo de Controle;

<sup>b</sup> teste U de Mann-Whitney;

<sup>c</sup> teste t de Student;

<sup>d</sup> teste de qui-quadrado.

**Tabela 2** Atividade eletromiográfica (RMS%) do músculo bíceps braquial de recém-nascidos prematuros submetidos e não submetidos à Posição Canguru em diferentes momentos

Grupos	Momentos			F	p
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>		
Canguru X̄ (±DP)	10,8 (±2,4)	16,1 (±3,8)	19,3 (±4,9)	F21,24	< 0,001
Controle Md (P25-P75)	12,7 (10,6-16,0)	13,0 (10,7-17,8)	13,0 (11,5-17,7)	H 0,34	0,84

X̄, média; SD, desvio-padrão; Md, mediana; P, percentil; T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> (Primeiro, segundo e terceiro momentos de registro eletromiográfico). RMS%, valor eficaz normalizado.

Grupo do Método Mãe Canguru: Anova com medidas repetidas (F) e várias comparações (Teste de Tukey): T<sub>0</sub> x T<sub>1</sub> (p < 0,05), T<sub>0</sub> x T<sub>2</sub> (p < 0,05), T<sub>1</sub> x T<sub>2</sub> (p < 0,05)

Grupo de Controle: teste de Kruskal Wallis (H)

**Tabela 3** Atividade eletromiográfica (RMS%) do músculo isquiotibial de recém-nascidos prematuros submetidos e não submetidos à Posição Canguru em diferentes momentos

Grupos	Momentos			F	p
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>		
Canguru Mediana (P25-P75)	13,1 (10,4-22,5)	18,1 (15,5-29,3)	21,5 (17,8-34,3)	H 11,19	0,004
Controle Mediana (P25-P75)	13,0 (10,7-35,5)	11,8 (9,9-21,3)	11,6 (9,3-21,8)	H 1,05	0,54

Md, mediana; P, percentil; T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> (Primeiro, segundo e terceiro momentos de registro eletromiográfico)

Grupo do Método Mãe Canguru: teste de Kruskal Wallis (H) e várias comparações (Teste de Dunn): T<sub>0</sub> x T<sub>2</sub> (p < 0,05).

RMS%, valor eficaz normalizado.

Grupo de Controle, teste de Kruskal-Wallis (H)

Achados de estudos anteriores comprovaram a influência de um período muito curto (1-4 horas)<sup>19-21</sup> do Método Mãe Canguru sobre as características fisiológicas do recém-nascido, como redução das taxas cardíaca e respiratória e aumento da temperatura corporal e da saturação de oxigênio. Contudo, até agora não havia evidência de que um período muito curto de tempo da posição canguru também é capaz de induzir respostas fisiológicas à atividade muscular, conforme comprovado nos resultados. Assim, a capacidade

de a Posição Canguru induzir essas mudanças no tônus em um curto período também fortalece a necessidade de usar essa posição, porém agora como forma precoce de estímulo motor.

A influência da Posição Canguru sobre a resposta eletromiográfica de neonatos prematuros foi estudada anteriormente, comprovou um aumento na atividade eletromiográfica.<sup>9,10</sup> Contudo, essa resposta foi avaliada após um período igual e maior do que 24 horas da posição

canguru de maneira intermitente, porém não contínua. Os resultados adicionam que essa resposta já pode ser observada em um período muito curto da Posição Canguru e reforçam a hipótese de que um aumento no tônus muscular pode estar associadas ao contato pele a pele e aos estímulos vestibulares e proprioceptivos induzidos por essa posição.

Outros estudos<sup>22,23</sup> justificam essa tese porque mostram que o estímulo multissensorial de neonatos prematuros durante curtos períodos de estímulo tátil e vestibular (3 a 15 minutos por dia) parece ter um efeito imediato e benéfico sobre o desenvolvimento neuromotor,<sup>18</sup> bem como induz um estado de alerta nessas crianças.<sup>19</sup> O efeito sobre o desenvolvimento neuromotor foi atribuído, por esses autores, ao desenvolvimento de um tônus muscular normal, observado apenas em crianças que receberam o estímulo. Sabe-se que o sistema vestibular exerce influência sobre o tônus muscular e, conseqüentemente, sobre o controle da postura, o equilíbrio e o movimento do recém-nascido.<sup>24</sup>

Considerando a idade das crianças estudadas neste estudo, é importante enfatizar que os sistemas tátil e vestibular são os dois primeiros sistemas sensoriais a serem desenvolvidos no recém-nascido, o último é totalmente funcional em um recém-nascido a termo.<sup>25</sup> Assim, uma resposta motora observada após curtos períodos de estímulo sensorial poderá ocorrer devido ao rápido desenvolvimento de sistemas sensoriais que, portanto, poderão antecipar a maturação ao receber estímulos, mesmo que por um curto período.

Uma limitação deste estudo foi a inexistência de avaliação de desenvolvimento de sistema motor para se correlacionar com a atividade eletromiográfica. Além disso, outros parâmetros fisiológicos, como frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio arterial, podem ser aferidos para fortalecer os resultados.

Em conclusão, para nós, o contato pele a pele e a verticalidade da criança durante a Posição Canguru permitem que essa posição proporcione vários estímulos sensoriais ao recém-nascido prematuro, contribui para o ajuste tônico-postural com impacto positivo sobre seu desenvolvimento motor, mesmo que feito por um período muito curto. Portanto, essa intervenção induz mudanças na função flexora do músculo (tônus flexor), torna, portanto, impossível influenciar o desenvolvimento motor do recém-nascido.

Até onde sabemos, este é o primeiro estudo que avalia a atividade eletromiográfica de neonatos prematuros após um período muito curto de Posição Canguru. São necessários estudos para determinar a relevância clínica desses achados.

## Financiamento

Kaísa Trovão Diniz – Bolsa de Pós-Graduação pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (Facepe).

Rafael Moura Miranda – Bolsa de Pós-Graduação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

José Eulálio Cabral Filho – Bolsa de produtividade em pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e Chamada Universal 2014/458163/2014-7.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

## Agradecimentos

Às crianças, aos pais e, principalmente, aos técnicos de enfermagem da Unidade do Método Mãe Canguru do Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), Recife.

Ao mestre em Linguística Técio Oliveira Macedo por editar o texto em inglês.

## Referências

- Nyqvist KH, Anderson GC, Bergman N, Cattaneo A, Charpak N, Davanzo R, et al. Towards universal Kangaroo Mother Care: recommendations and report from the First European conference and Seventh International Workshop on Kangaroo Mother Care. *Acta Paediatr.* 2010;99:820–6.
- Charpak N, Tessier R, Ruiz JG, Hernandez JT, Uriza F, Villegas J, et al. Twenty-year follow-up of Kangaroo Mother Care versus traditional care. *Pediatrics.* 2017;139:1–10.
- Conde-Agudelo A, Díaz-Rossello J. Kangaroo Mother Care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2016:CD002771.
- Cong X, Ludington-Hoe SM, McCain G, Fu P. Kangaroo Care modifies preterm infant heart rate variability in response to heel stick pain: pilot study. *Early Hum Dev.* 2009;85:561–7.
- Ramachandran S, Dutta S. Early developmental care interventions of preterm very low birth weight infants. *Indian Pediatr.* 2013;50:765–70.
- Dodd VL. Implications of kangaroo care for growth and development in preterm infants. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2005;34:218–32.
- Ferber SG, Makhoul IR. The effect of skin-to-skin contact (Kangaroo Care) shortly after birth on the neurobehavioral responses of the term newborn: a randomized, controlled trial. *Pediatrics.* 2004;113:858–65.
- Barradas J, Fonseca A, Guimarães CL, Lima GM. Relationship between positioning of premature infants in Kangaroo Mother Care and early neuromotor development. *J Pediatr (Rio J).* 2006;82:475–80.
- Diniz KT, Cabral-Filho JE, Miranda RM, Lima GM, Vasconcelos DA. Effect of the kangaroo position on the electromyographic activity of preterm children: a follow-up study. *BMC Pediatr.* 2013;13:79.
- Miranda RM, Filho JE, Diniz KT, Lima GM, Vasconcelos DA. Electromyographic activity of preterm newborns in the kangaroo position: a cohort study. *BMJ Open.* 2014;4:e005560.
- Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ.* 2010;340:c869.
- Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol.* 2000;10:361–74.
- Als H, Tronick E, Lester BM, Braselton TB. The Braselton neonatal behavioral assessment scale (NBAS). *J Abnorm Child Psychol.* 1977;5:215–29.
- Ward AB. Assessment of muscle tone. *Age ageing.* 2000;29:385–6.
- Maivre-Douret L, Golse B. Comparative effects of 2 positional supports on neurobehavioral and postural development in preterm neonates. *J Perinat Neonatal Nurs.* 2007;21:323–30.

16. Mercuri E, Guzzetta A, Laroche S, Ricci D, vanhaastert I, Simpson A, et al. Neurologic examination of preterm infants at term age: comparison with term infants. *J Pediatr.* 2003;142:647–55.
17. Amiel-Tison C, Maillard F, Lebrun F, Bréart G, Papiernik E. Neurological and physical maturation in normal growth singletons from 37 to 41 weeks' gestation. *Early Hum Dev.* 1999;54:145–56.
18. Altimier L, Phillips R. The Neonatal Integrative Developmental Care Model: seven neuroprotective core measures for family-centered developmental care. *Newborn Infant Nurs Rev.* 2013;13:9–22.
19. Boju SL, Gopi KM, Uppala R, Chodavarapu P, Chodavarapu R. Short spell kangaroo mother care and its differential physiological influence in subgroups of preterm babies. *J Trop Pediatr.* 2012;58:189–93.
20. Parmar VR, Kumar A, Kaur R, Parmar S, Kaur D, Basu S, et al. Experience with Kangaroo Mother Care in a neonatal intensive care unit (NICU) in Chandigarh, India. *Indian J Pediatr.* 2009;76:25–8.
21. Ali SM, Sharm J, Sharma R, Alam S. Kangaroo Mother Care as compared to conventional care for low birth weight babies. *Dicle Tıp Derg Dicle Med J.* 2009;36:155–60.
22. Kanagasabai PS, Mohan D, Lewis LE, Kamath A, Rao BK. Effect of multisensory stimulation on neuromotor development in preterm infants. *Indian J Pediatr.* 2013;80:460–4.
23. White-Traut RC, Nelson MN, Silvestri JM, Vasan U, Littau S, Meleedy-Rey P, et al. Effect of auditory, tactile, visual, and vestibular intervention on length of stay, alertness, and feeding progression in preterm infants. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44:91–7.
24. de Graaf MT, Samsom JF, Pettersen EM, Schaaf VA, van Schie PE, de Groot L. Vestibulospinal component of postural control (vestibular function) in very preterm infants (25 to 27 weeks) at 3, 6, and 12 months corrected age. *J Child Neurol.* 2004;19:614–8.
25. Korner A, Schneider P, Forrest T. Effects of vestibular-proprioceptive stimulation on the neurobehavioral development of preterm infants: a pilot study. *Neuropediatrics.* 1983;14:170–5.