

---

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E  
SAÚDE DA CRIANÇA  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**MARINEZ CASAROTTO DE OLIVEIRA**

**Cateter Arterial Umbilical e Desfecho Clínico em Recém-Nascidos de Extremo  
Baixo Peso**

**Porto Alegre  
2013**

---

---

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA

CATETER ARTERIAL UMBILICAL E DESFECHO CLÍNICO EM RECÉM-  
NASCIDOS DE EXTREMO BAIXO PESO

MARINEZ CASAROTTO DE OLIVEIRA

Porto Alegre, 2013

---

---

MARINEZ CASAROTTO DE OLIVEIRA

CATETER ARTERIAL UMBILICAL E DESFECHO CLÍNICO EM RECÉM-  
NASCIDOS DE EXTREMO BAIXO PESO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Medicina/Pediatria e Saúde da Criança da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Medicina/Pediatria.

Orientador: Prof. Dr. Humberto Holmer Fiori

Porto Alegre, 2013

---

---

---

## FICHA CATALOGRÁFICA

O48c Oliveira, Marinez Josefina Casarotto de  
Cateterismo arterial umbilical e desfecho clínico em recém-nascidos de extremo baixo peso / Marinez Josefina Casarotto de Oliveira. - Porto Alegre: PUCRS, 2013.

058 f.: il. tab. Inclui dois artigos científicos submetidos à publicação.

Orientador: Prof. Dr. Humberto Holmer Fiori.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Medicina/Pediatria e Saúde da Criança. Mestrado em Medicina/Pediatria.

1. CATETERISMO. 2. CATETERISMO PERIFÉRICO. 3. CORDÃO UMBILICAL. 4. RECÉM-NASCIDO DE PESO EXTREMAMENTE BAIXO AO NASCER. 5. NEONATOLOGIA. 6. RECÉM-NASCIDO. 7. PREMATURO. 8. TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. 9. AVALIAÇÃO DE RESULTADOS. 10. ESTUDOS DE COORTE. 11. ESTUDOS RETROSPECTIVOS. I. Fiori, Humberto Holmer. II. Título.

C.D.D. 618.9201  
N.L.M. WB 365

Rosária Maria Lúcia Prenna Geremia  
Bibliotecária CRB 10/196

---

---

---

MESTRANDA: MARINEZ CASAROTTO DE OLIVEIRA

ENDEREÇO: CORONEL NIEDERAUER, 621/ 701

CEP: 97015121

SANTA MARIA/RS

E-mail:marinez.casarotto@terra.com.br

Fone:(55) 99714438

---

---

***Dedicatória***

*Ao meu esposo, pelo incentivo e companheirismo desde o começo.*

*Aos meus filhos, RENATA E LEONARDO, pela compreensão das minhas ausências durante a realização do mestrado.*

---

---

---

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao meu orientador, Prof. Dr. Humberto Holmer Fiori, pelo incentivo à pesquisa e por acreditar na minha capacidade de desenvolver este projeto.
  - Aos professores da Pós-Graduação em Medicina, Pediatria e Saúde da Criança, pelo aprendizado e incentivo à pesquisa.
  - Aos meus colegas do Curso de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança, pela amizade e companheirismo durante o curso, em especial à minha colega Maria Clara Valadão, pela amizade, coleguismo e apoio.
  - À secretária Carla Carmo de Melo Rothmann, pela compreensão, paciência e disposição em auxiliar durante as dificuldades.
  - À secretária Ana Clara Cardoso, pela amizade, simpatia e disponibilidade em ajudar durante a realização do curso.
  - Às bolsistas Marina Rhodem e Gisele Apolinário da Costa, pela ajuda e revisão dos prontuários.
- 
-

---

---

## **RESUMO:**

**Objetivo:** Descrever o uso do cateter arterial umbilical (CAU) e comparar o desfecho clínico de acordo com a presença ou não do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.

**Métodos:** Trata-se de um estudo retrospectivo de coorte, realizado em duas unidades de cuidados intensivos neonatais. Foram incluídos todos os recém-nascidos com peso igual ou menor que 1000 gramas que internaram nestas unidades no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2010. Os neonatos foram divididos em três grupos: no grupo 1 foram incluídos os pacientes que não tiveram indicação pelo médico assistente da colocação de cateter; no grupo 2, os pacientes que tiveram a indicação de colocação de CAU e o cateter foi colocado; e no grupo 3 os pacientes que tiveram a indicação da colocação do CAU, mas não foi possível sua passagem por não se conseguir sua progressão na artéria. Os 3 grupos foram comparados quanto ao peso de nascimento, idade gestacional, Apgar, sexo, hospital de atendimento, tipo de parto e realização de pré-natal. Os grupos 2 e 3 foram comparados quanto à mortalidade, desenvolvimento de hipernatremia ou hiponatremia, hipoglicemia, ao número de gasometrias coletadas, número de transfusões sanguíneas, enterocolite necrosante, displasia broncopulmonar, retinopatia da prematuridade, sepsis tardia e hemorragia intracraniana.

**Resultados:** Cento e vinte e um pré-termos <1000 gramas foram incluídos no estudo. O CAU foi indicado em 106 (88%). Foi conseguido em 77(63 %), e em 29(24%) não foi possível. Os recém-nascidos com a indicação da colocação do CAU tiveram a idade gestacional, peso de nascimento e Apgar no primeiro minuto menores em relação aos pacientes que não foi indicado o CAU. Os pacientes dos grupos para os quais foi indicado o cateterismo (grupo 2 e 3) foram semelhantes em relação às características demográficas e condições perinatais. Na comparação dos dois grupos em relação ao desfecho clínico não houve diferenças na mortalidade, presença de hiponatremia ou hipernatremia, hipoglicemia, número de transfusões sanguíneas, displasia broncopulmonar, retinopatia da prematuridade, sepsis tardia e hemorragia intracraniana. O diagnóstico de enterocolite necrosante foi quatro vezes maior no grupo em que o CAU foi tentado sem êxito (OR:4,20; IC 95 %:1,49-11,86; p =0,007).

**Conclusão:** Os desfechos dos pacientes cateterizados ou não foram similares, com exceção da enterocolite necrosante, que foi mais frequente no grupo em que o cateterismo da artéria umbilical foi tentado sem êxito.

**Unitermos:** Cateter arterial umbilical. Cateterismo. Recém-nascidos de extremo baixo peso. Prematuridade. Enterocolite necrosante

---

---



---

---

## **ABSTRACT:**

**Objective:** To describe the use of umbilical artery catheter (UAC) and compare the clinical outcome according to the presence or absence of umbilical arterial catheter in extremely low birth weight infants.

**Methods:** This is a retrospective cohort study, conducted in two neonatal intensive care units. All infants with a birth weight less than or equal to 1000 grams who were hospitalized in these units from January 2006 to December 2010 were included. Neonates were divided into three groups: the first group consisted of patients who had no medical indication for catheter placement, the second group, the patients who had indication for UAC placement and the catheter was placed and group 3 the ones who had the indication for UAC placement but its passage was not possible because there was no progression in the artery. The 3 groups were compared in terms of weight, gestational age, Apgar scores, sex, hospital care, type of delivery and prenatal care performance. Groups 2 and 3 were compared in relation to mortality, development of hyponatremia or hypernatremia, hypoglycemia, to the number of blood gases collected, number of blood transfusion, necrotizing enterocolitis, bronchopulmonary dysplasia, late sepsis and intracranial hemorrhage.

**Results:** One hundred and twenty-one preterm infants were included in the study. The umbilical arterial catheter (UAC) was recommended to 106 (88%) of newborns. It was possible to pass the UAC in 77 (63%) of neonates and in 29 (24%) it was not possible. The newborn infants who had the indication for UAC placement had gestational age, birth weight and Apgar score lower in the first minute than the patients who had no indication for UAC. The patients of the groups in which catheterization was indicated (groups 2 and 3) were similar in terms of demographic characteristics and perinatal conditions. Comparing the two groups in respect to clinical outcome, there was no difference in mortality, presence of hyponatremia or hypernatremia, hypoglycemia, number of blood transfusions, bronchopulmonary dysplasia, retinopathy, late sepsis and intracranial hemorrhage. The diagnosis of necrotizing enterocolitis was four times higher in the group that the umbilical arterial catheter was attempted without success (OR:4,20; IC 95%: 1,49-11,86; p =0,007).

**Conclusion:** The outcomes of patients catheterized or not were similar, with the exception of necrotizing enterocolites, which was more frequent in the group in which the umbilical artery catheterization was attempted without success.

**Keywords:** Umbilical arterial catheter. Catheterization. Extremely low birth weight infants. Prematurity. necrotizing enterocolitis.

---

---

---

---

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Fluxograma dos pacientes.....</b>	<b>50</b>
---	-----------

---

---

---

---

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Características demográficas e condições perinatais dos recém-nascidos. ....	51
<b>Tabela 2</b> - Desfecho clínico neonatal segundo o uso do cateter arterial umbilical. ....	52

---

---

## LISTA DE ABREVIATURAS

**CAU**      **Cateter arterial umbilical**

**HCAA**      **Hospital de Caridade Astrogildo de Azevedo**

**HUSM**      **Hospital Universitário de Santa Maria**

**L1**      **primeira vértebra lombar**

**L2**      **segunda vértebra lombar**

**L3**      **terceira vértebra lombar**

**L4**      **quarta vértebra lombar**

**L5**      **quinta vértebra lombar**

**T1**      **primeira vertebra torácica**

**T7**      **sétima vértebra lombar**

**T9**      **nona vértebra lombar**

**T10**      **décima vértebra lombar**

**T12**      **décima segunda vértebra torácica**

---

---

---

---

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	13
1.1 APRESENTAÇÃO.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
CAPÍTULO II.....	20
2.1 ARTIGO DE REVISÃO.....	21
CAPÍTULO III.....	38
3.1 ARTIGO ORIGINAL.....	39
CAPÍTULO IV.....	55
4.1 CONCLUSÕES.....	56
ANEXO.....	57
ANEXO 1 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	58

---

---

---

## **CAPÍTULO I**

APRESENTAÇÃO

JUSTIFICATIVA

OBJETIVOS

REFERÊNCIAS

---

## 1.1 APRESENTAÇÃO

O cateterismo arterial umbilical (CAU) é muito utilizado nas unidades de cuidados intensivos neonatais, principalmente em recém-nascidos de extremo baixo peso<sup>1</sup> e recém-nascidos muito graves,<sup>2</sup> para monitoramento sobretudo dos gases sanguíneos arteriais do neonato e como uma maneira de reduzir o *stress* durante as coletas para realização de exames laboratoriais. A realização do cateterismo arterial umbilical é fácil e pode ser feita na própria unidade sem necessidade de sedação, mas nem por isso isenta de riscos.<sup>2,3</sup>

Recém-nascidos de extremo baixo peso são muito vulneráveis às alterações hemodinâmicas e da pressão arterial, que podem ocasionar patologias muito graves, como hemorragia intracraniana,<sup>4</sup> enterocolite necrosante e morte.

O cateterismo da artéria umbilical é realizado há mais de quatro décadas<sup>5</sup> e a maioria dos estudos foi desenvolvida em épocas em que neonatos de peso abaixo de 1000 gramas pouco sobreviviam.<sup>6,7</sup> A colocação de um CAU em um recém-nascido de peso maior provavelmente tem menos consequências do que em um neonato de extremo baixo peso.

A presença de um cateter arterial, apesar de facilitar as coletas, também predispõe a maiores retiradas de amostras de sangue para realização de exames laboratoriais e, com isso, pode aumentar a necessidade de transfusões nesses neonatos. Transfusões sanguíneas podem estar associadas com o aumento da mortalidade em recém-nascidos prematuros de baixo peso e também com patologias como a enterocolite necrosante<sup>8,9</sup>

Mac Adams, em 2009,<sup>10</sup> desenvolveu um estudo experimental em babuínos, em que encontrou alterações na parede da aorta decorrentes do uso do cateter arterial umbilical, mesmo com tempo curto de permanência, como 5 dias, recomendando um uso mais criterioso e somente quando não disponíveis outros meios para monitoramento dos recém-nascidos.

---

---

Atualmente, com o uso de microtécnica para a realização de exames laboratoriais e melhores técnicas de monitoração não invasiva,<sup>11</sup> pode-se selecionar melhor os pacientes que se beneficiariam do CAU e também ter um critério mais rigoroso na solicitação de exames laboratoriais.

Não existem dados evidenciando se a realização de inúmeros exames laboratoriais melhora o desfecho clínico desses pacientes, com a diminuição da incidência de patologias fatais ou que limitam a qualidade de vida, como displasia broncopulmonar, enterocolite necrosante e hemorragia intracraniana.

No **CAPÍTULO II** desta dissertação será apresentado o **Artigo de Revisão sobre Cateterismo Arterial Umbilical**.

Neste artigo foram revisadas as indicações, o posicionamento do CAU, os efeitos da posição do cateter arterial, seus efeitos sobre o fluxo sanguíneo cerebral, sobre a circulação intestinal, e principais complicações.

As referências usadas se basearam em uma seleção de artigos científicos originais randomizados, quase randomizados e de revisão da Cochrane, das bases de dados MEDLINE/Pubmed e LILLACS, utilizando os termos: cateter arterial umbilical, cateterismo, recém-nascido de extremo baixo peso e prematuridade.

No **CAPÍTULO III** desta dissertação será apresentado o **Artigo original sobre Cateterismo Arterial Umbilical e Desfecho Clínico em Recém-Nascidos de Extremo Baixo Peso**.

É um estudo de coorte, onde foram revisados prontuários médicos de todos os recém-nascidos de extremo baixo peso que internaram de janeiro de 2006 a dezembro de 2010 na unidade de cuidados intensivos do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) e na

---



unidade de cuidados intensivos do Hospital de Caridade Astrogildo de Azevedo (HCAA), de Santa Maria.

Este estudo teve a aprovação do Comitê de Ética dos hospitais que participaram da pesquisa e do Comitê de Ensino e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Anexo1).

---

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O cateterismo arterial umbilical faz parte da rotina nas unidades de cuidados intensivos neonatais como uma maneira de facilitar a coleta de gasometrias seriadas, para o monitoramento da pressão arterial e, algumas vezes, administração de medicações ou transfusão sanguínea.<sup>12</sup>

Várias são as complicações decorrentes de seu uso.<sup>2</sup> Recém-nascidos muito pequenos e aqueles doentes são os que mais utilizam o cateter arterial umbilical. Esses pacientes são de difícil acesso para a coleta de sangue para a realização de exames laboratoriais e monitoramento, principalmente na primeira semana de vida. Esse período é, também, de maior risco para o desenvolvimento de distúrbios eletrolíticos, hipoglicemia, hemorragia intracraniana e/ou mortalidade.

Deve-se estar atento para essas complicações e tentar diminuir ao máximo a manipulação desses neonatos, evitar flutuações na pressão sanguínea e diminuir as retiradas de sangue para reduzir as transfusões sanguíneas. Apesar da diminuição da mortalidade, a incidência de patologias que contribuem para uma pior qualidade de vida desses pacientes ainda é elevada.<sup>13</sup>

Não existem evidências de que inúmeros exames e gasometrias melhoram o monitoramento desses pacientes e diminuem a morbimortalidade. Também não há trabalhos randomizados comparando recém-nascidos de extremo baixo peso que usaram o cateter arterial umbilical e recém-nascidos que não utilizaram o CAU.

Portanto, realizou-se um estudo para comparar o desfecho clínico de acordo com a presença ou não do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.

---

### **1.3 OBJETIVOS**

- ◆ Descrever o uso do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.
  
  - ◆ Comparar o desfecho clínico de acordo com a presença ou não do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.
-

## 1.4 REFERÊNCIAS

1. Havranek T, Johanboeke P, Madramootoo C, Carver JD. Umbilical artery catheters do not affect intestinal blood flow responses to minimal enteral feedings. *J Perinatol* 2007;27(6):375-9.
  2. Hermansen MC, Hermansen MG. Intravascular catheter complications in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol* 2005;32(1):141-56, vii.
  3. Wright IM, Owers M, Wagner M. The umbilical arterial catheter: a formula for improved positioning in the very low birth weight infant. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9(5):498-501.
  4. Roll C, Huning B, Kaunicke M, Krug J, Horsch S. Umbilical artery catheter blood sampling volume and velocity: impact on cerebral blood volume and oxygenation in very-low-birthweight infants. *Acta Paediatr* 2006;95(1):68-73.
  5. Hogan MJ. Neonatal vascular catheters and their complications. *Radiol Clin North Am* 1999;37(6):1109-25.
  6. Gordon M, Bartruff L, Gordon S, Lofgren M, Widness JA. How fast is too fast? a practice change in umbilical arterial catheter blood sampling using the Iowa Model for Evidence-Based Practice. *Adv Neonatal Care* 2008;8(4):198-207.
  7. Dunn PM. Localization of the umbilical catheter by post-mortem measurement. *Arch Dis Child* 1966;41(215):69-75.
  8. Seibert JJ, Northington FJ, Miers JF, Taylor BJ. Aortic thrombosis after umbilical artery catheterization in neonates: prevalence of complications on long-term follow-up. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156(3):567-9.
  9. Paul DA, Mackley A, Novitsky A, Zhao Y, Brooks A, Locke RG. Increased odds of necrotizing enterocolitis after transfusion of red blood cells in premature infants. *Pediatrics* 2011;127(4):635-41.
  10. McAdams RM, Winter VT, McCurnin DC, Coalson JJ. Complications of umbilical artery catheterization in a model of extreme prematurity. *J Perinatol* 2009;29(10):685-92.
  11. Sandberg KL, Brynjarsson H, Hjalmarson O. Transcutaneous blood gas monitoring during neonatal intensive care. *Acta Paediatr* 2011;100(5):676-9.
  12. Imamura T, Momoi N, Go H, Ogasawara K, Kanai Y, Sato M, et al. Evaluation of arterial catheter management in very preterm neonates: peripheral artery versus umbilical artery. *Fukushima J Med Sci* 2012;58(1):1-8.
  13. Horbar JD, Carpenter JH, Badger GJ, Kenny MJ, Soll RF, Morrow KA, et al. Mortality and neonatal morbidity among infants 501 to 1500 grams from 2000 to 2009. *Pediatrics* 2012;129(6):1019-26.
-

---

## **CAPÍTULO II**

### **ARTIGO DE REVISÃO**

---

## **2.1 ARTIGO DE REVISÃO**

### **CATETERISMO ARTERIAL UMBILICAL EM RECÉM-NASCIDOS DE EXTREMO BAIXO PESO**

**RESUMO**

**Objetivos:** Revisar as indicações, uso, manejo e principais complicações do uso do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.

**Metodologia:** Foram revisados artigos científicos originais randomizados ou quase randomizados e de revisão utilizando as bases de dados MedLine/PubMed e LILACS. Os termos empregados foram: cateter arterial umbilical, cateterização, recém-nascidos de extremo baixo peso e prematuridade.

**Resultados:** O cateter arterial umbilical é utilizado em unidades de cuidados intensivos neonatais para monitoramento da pressão sanguínea, coleta de amostras de sangue para verificação de gases sanguíneos, controle laboratorial e, eventualmente, como acesso vascular em recém-nascidos muito pequenos. Recém-nascidos com peso abaixo de 1000 gramas são os que mais utilizam o cateter arterial umbilical na primeira semana de vida. Estudos randomizados envolvendo prematuros extremos são poucos. A maioria dos estudos inclui recém-nascidos com peso maior e foram realizados quando muitas dessas crianças não sobreviviam. Complicações são frequentes e envolvem sepsis, espasmos vasculares, hipoglicemia, trombose aórtica e enterocolite necrosante.

**Conclusão:** O cateter arterial umbilical continua sendo muito usado em cuidados intensivos neonatais. A população que mais utiliza é aquela de extremo baixo peso. Esses pacientes são muito vulneráveis às modificações hemodinâmicas na primeira semana de vida, período em que mais utilizamos o cateter arterial para a monitoração. Com o aumento dos limites de viabilidade, mais estudos são necessários para avaliar o uso e as complicações relacionadas ao cateter nesses pacientes.

**Palavras-Chave:** Cateter arterial umbilical, cateterismo, recém-nascidos de extremo baixo peso, prematuridade.

---

**ABSTRACT**

**Aims:** To review the indications, use, management and major complications associated with umbilical arterial catheter use in extremely low birth weight infants.

**Methods:** Randomized and quasi-randomized original scientific articles and reviews of MedLine / PubMed and LILACS databases were used, searching the terms umbilical arterial catheter, catheterization, extremely low birth weight newborn infants and prematurity.

**Results:** Umbilical arterial catheters are used in Neonatal Intensive Care Units for monitoring blood pressure, collecting blood samples in order to check blood gases, for laboratory control and occasionally as vascular access in very small newborn infants. Neonates weighing less than 1000 grams are the ones who most frequently use umbilical arterial catheters in the first week of life. There are few randomized trials involving extremely premature infants. Most studies involve higher birth weight newborn infants and were conducted when few babies weighing less than 1000 grams survived. Complications are frequent and include sepsis, vasospasms, hypoglycemia, aortic thrombosis and necrotizing enterocolitis.

**Conclusion:** Umbilical arterial catheter has been widely used in extremely low birth weight infants in neonate intensive care units. These patients are very vulnerable to hemodynamic changes in the first week of life, a period in which the arterial catheter is commonly used for monitoring. Further studies are needed to assess catheter use and complications in these patients with the increase in the limits of viability.

**Keywords:** umbilical arterial catheter; catheterization; extremely low birth weight infants; prematurity.

---



## INTRODUÇÃO

O cateterismo arterial umbilical continua sendo muito utilizado em cuidados intensivos neonatais, principalmente em recém-nascidos prematuros, para prover acesso para monitoramento da pressão sanguínea, coleta de sangue arterial para mensuração de gases arteriais, exames hematológicos e bioquímicos. Em menor escala, ele é utilizado para infusão de líquidos e hemoderivados em neonatos cujo acesso vascular é difícil.

A necessidade de utilização do cateter arterial umbilical (CAU) é explicada como uma maneira de reduzir o *stress* do neonato doente, o que resulta na diminuição da quantidade de venopunção para a coleta de sangue e, principalmente, na mensuração de gases arteriais.<sup>1</sup>

Embora a cateterização da artéria umbilical seja relativamente simples, muitas complicações têm sido relatadas.<sup>1</sup> Em unidades de cuidados intensivos neonatais, as novas técnicas de monitoramento da pressão sanguínea, a monitoração através da oximetria de pulso e transcutânea de pO<sub>2</sub> e pCO<sub>2</sub><sup>2</sup> e o uso de microtécnica para realização de exames laboratoriais diminuíram a utilização do cateter arterial em recém-nascidos. O uso de cateter percutâneo como acesso vascular também contribuiu para um emprego menor do cateter arterial como acesso venoso. O cateter arterial umbilical é mais utilizado na população de extremo baixo peso e é justamente com esses pacientes que existem menos estudos em relação aos efeitos do cateterismo arterial umbilical.

A maioria dos estudos e procedimentos relevantes foi escrita quando crianças de 500 gramas de peso de nascimento não sobreviviam.<sup>3</sup> Com a ajuda da tecnologia, tem sido possível a sobrevivência de prematuros de extremo baixo peso. As pesquisas médicas têm descoberto novos e melhores tratamentos que previnem e/ou limitam as condições que levam a um desfecho pior, como doença pulmonar crônica, cegueira, surdez e paralisia cerebral.<sup>3</sup>

---

---

O uso de protocolos em que as melhores práticas são evidenciadas contribui para a melhoria do desfecho através da qualidade do atendimento.

Esta revisão tem com objetivo rever as indicações, os usos, a posição, o manejo e as principais complicações do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.

## **MÉTODOS**

Estudo de revisão sobre cateterismo da artéria umbilical em recém-nascidos. Foram selecionados estudos de revisão, artigos originais randomizados ou quase randomizados em recém-nascidos prematuros de baixo peso e qualquer idade gestacional. Foi feita uma revisão sobre a colocação do cateter arterial umbilical, as indicações, efeitos da posição do cateter arterial, complicações e efeitos sobre o fluxo sanguíneo cerebral e intestinal do prematuro. As bases de dados foram Medline/PubMed e LILACS.

## **DESCRIÇÃO**

### **CATETER ARTERIAL UMBILICAL**

O uso do cateter arterial umbilical foi descrito, primeiramente, em 1962.<sup>4,5</sup> O cateter é colocado através de uma das duas artérias umbilicais em direção à artéria ilíaca interna, depois à artéria ilíaca comum, e então à aorta.<sup>6</sup>

A posição do cateter arterial deve ser acima ou abaixo das artérias viscerais na aorta e essas duas posições são chamadas de alta e baixa, respectivamente.<sup>4</sup> A posição alta tem a

---

---

ponta do cateter posicionada entre T7 - T9, e a baixa entre L3 - L5. O tronco celíaco emerge no topo do corpo da vértebra T12, a artéria mesentérica superior é entre o topo da T12 e o topo da L1, e as artérias renais são usualmente no topo da L1, mas podem emergir desde T12 até L1, com artérias acessórias tão baixas como em L3. A artéria mesentérica inferior origina-se na altura da L2 para L3 e a bifurcação da aorta é encontrada em L4 em 60% dos recém-nascidos, mas pode situar-se desde L3 até L5. Um cateter colocado acima de T10 está localizado acima dos vasos viscerais em todos os casos.<sup>5</sup> Na maioria das vezes, o final do cateter não é nem alto nem baixo.

As razões para o insucesso da colocação do CAU incluem desde perfuração vascular, canulação da subíntima, invaginação da túnica íntima, vaso-espasmo, excessiva dilatação arterial e má direção do cateter.<sup>5,6</sup> O tamanho do cateter a ser utilizado depende do peso do recém-nascido. Cateteres com diâmetro 3.5 Fr são colocados em neonatos com peso de 1000 gramas ou menos e os com 5 Fr são colocados em recém-nascidos maiores.

O uso de solução de heparina prolonga a patência com doses que variam de 0,25 até 1 U/ml.<sup>5</sup> A média de uso é de 5 dias, mas pode ser maior em recém-nascidos menores. O CAU deve ser retirado assim que não houver mais necessidade de gasometrias frequentes ou controle da pressão arterial invasiva. Alguns serviços limitam o uso em 7 dias de duração.

## **INDICAÇÕES DO CATETER ARTERIAL UMBILICAL**

A indicação para a colocação de um cateter arterial em um recém-nascido é a necessidade frequente de gasometrias arteriais, obtenção de amostras de sangue para análise laboratorial, monitoramento da pressão arterial, cateterismo cardíaco e infusão de medicações.<sup>7, 8</sup>

---

---

O cateter arterial umbilical é frequentemente necessário em recém-nascidos com membrana hialina, hipertensão arterial pulmonar persistente e naqueles menores de 1000 gramas. Muitos fluidos podem ser administrados através de um cateter arterial e muitos centros de cuidado intensivo neonatal administram medicações através do cateter arterial,<sup>9</sup> porém, não há um consenso sobre quais medicações podem ser administradas. A nutrição parenteral, os sais de cálcio, a indometacina e o fenobarbital devem ser evitados. A dopamina tem sido associada a complicações como cianose, enterocolite necrosante e vasoespasmos. As transfusões de sangue também são consideradas um risco, pois podem resultar em formação de trombos.<sup>10</sup>

Em alguns serviços, a indicação do cateter arterial é feita pelo baixo peso ao nascimento, mesmo em recém-nascidos clinicamente estáveis.<sup>11</sup>

Não existem estudos controlados com cateterismo arterial umbilical em prematuros para avaliar se a presença do cateter arterial modifica a qualidade do atendimento ao recém-nascido.

## **POSICIONAMENTO DO CATETER ARTERIAL UMBILICAL EM RECÉM-NASCIDOS DE EXTREMO BAIXO PESO**

Vários métodos tem sido usados para a determinação do comprimento de inserção do cateter. Um cateter arterial mal posicionado aumenta o risco de complicações relacionadas ao procedimento.<sup>9</sup>

Dunn (1966) estudou o comprimento do cateter a ser introduzido pela mensuração da distância ombro–umbigo de neonatos pós–morte e, desde então, esse nomograma vem sendo

---

largamente utilizado.<sup>12</sup> Nesse estudo, poucos neonatos com peso menor que 1500 gramas foram avaliados, tendo sido feita uma extrapolação para os recém-nascidos de menor peso.

Shukla e Ferrara desenvolveram uma equação para o cálculo do comprimento do cateter baseados em um estudo retrospectivo de 43 pacientes com média de peso de 2037 gramas.<sup>13</sup> O objetivo do estudo era desenvolver um cálculo rápido para a medida de inserção do cateter arterial. Esse cálculo é feito da seguinte forma: comprimento de inserção do CAU (cm) = 3 x peso (kg) + 9. Esse estudo, realizado em uma população de maior peso, não foi validado para neonatos de muito baixo peso.

Wright e Owers, em um estudo controlado randomizado, compararam uma nova fórmula para mensurar a colocação do cateter em recém-nascidos de muito baixo peso com o nomograma derivado de Dunn. Foram avaliados recém-nascidos com peso menor que 1500 gramas. Pacientes foram randomizados para usar o nomograma de Dunn ou a nova fórmula. A nova fórmula é: comprimento do CAU = 4 x peso (Kg) + 7. Nesse estudo os autores concluíram que o uso da nova fórmula resulta em melhor posicionamento do cateter. A inserção do cateter arterial umbilical em uma posição muito alta foi significativamente menor em relação ao nomograma de Dunn em recém-nascidos de muito baixo peso. A manipulação do cateter arterial depois da radiografia diminuiu de 50% para 5% e não houve aumento dos efeitos adversos.<sup>1</sup>

Em 2010, Vali e Fleming,<sup>10</sup> em um estudo retrospectivo, determinaram um novo método para calcular o comprimento de inserção usando o trajeto anatômico do cateter arterial umbilical nas radiografias laterais desses recém-nascidos. Foram avaliadas 55 radiografias de recém-nascidos, a maioria de muito baixo peso, e nascidos entre 23 e 27 semanas de idade gestacional. A equação proposta é: CAU = 1,1x + 1,6, onde x é a medida do comprimento da distância entre o processo xifoide e a espinha ilíaca superior mais a medida da distância da espinha ilíaca superior até o umbigo. Os autores encontraram uma

---

---

forte correlação entre a medida dos pontos anatômicos e o comprimento de inserção do cateter.

Apesar dos vários métodos para a mensuração do comprimento de inserção do cateter arterial umbilical a precisão da medida é difícil, principalmente em recém-nascidos muito pequenos. Muitas vezes, é necessária a reinserção do cateter ou a retirada do mesmo.

A maioria dos centros usa o cálculo para a medida do comprimento de inserção do cateter baseado na equação de regressão de Shukla e Ferrara<sup>13</sup> ou no nomograma de Dunn.<sup>12</sup>

### **EFEITOS DA POSIÇÃO DO CATETER ARTERIAL UMBILICAL**

Vários estudos têm sido feitos para determinar a melhor posição do cateter arterial, se alta ou baixa, e qual delas seria associada a menos complicações.

Barrington, em uma revisão da Cochrane, selecionou estudos randomizados ou quase randomizados controlados que analisaram a frequência de isquemia, trombose aórtica, hemorragia intraventricular, enterocolite necrosante e morte em recém-nascidos em relação à posição do cateter. Revisaram-se estudos de 1999 até 2009. Foram incluídos seis estudos e em cinco deles foram selecionados neonatos pré-termo e a termo, e apenas um dos estudos incluiu somente recém-nascidos entre 500 gramas e 1449 gramas.<sup>14</sup> Foram avaliados 970 recém-nascidos.

Nesses estudos, a posição alta foi associada com menos complicações vasculares, sem o aumento na frequência de qualquer evento adverso, como hemorragia intracraniana, morte ou enterocolite necrosante. Cateteres colocados entre as duas posições não são apropriados, podendo aumentar os riscos de complicações.

---

---

**CATETER ARTERIAL UMBILICAL E FLUXO SANGUÍNEO CEREBRAL EM RECÉM-NASCIDOS DE EXTREMO BAIXO PESO**

A autorregulação do fluxo sanguíneo cerebral no recém-nascido prematuro é um processo passivo. Mudanças na hemodinâmica do fluxo sanguíneo cerebral e na oxigenação são consideradas as maiores causas de hemorragia cerebral no prematuro durante os primeiros dias de vida.<sup>15</sup> O prematuro doente está mais vulnerável a lesão cerebral e diminuição da autorregulação do fluxo sanguíneo cerebral.<sup>16,17</sup> Isquemia na região chamada zona de divisor de águas da substância branca pode causar leucomalácia.<sup>18</sup> Isquemia na matriz germinativa pode levar a isquemia e lesão de reperfusão, resultando em hemorragia e dano aos precursores de oligodendrócitos.<sup>3</sup> Por outro lado, este é o período em que mais necessitamos de amostras de sangue para a monitoração laboratorial. Nas unidades de cuidados intensivos, a hemorragia cerebral e a leucomalácia periventricular continuam sendo problemas altamente relevantes.

Em 1996, foram descritas mudanças na velocidade do fluxo sanguíneo da artéria cerebral anterior durante o ciclo de coleta de amostras de sangue através do cateter arterial em ambas as posições, tanto alta como baixa<sup>17</sup>.

Roll e colaboradores, em 2000, fizeram um estudo prospectivo, não randomizado, nível de evidência IV, e avaliaram 20 neonatos menores que 1501 gramas em relação ao volume de sangue e oxigenação cerebral durante a coleta de amostra de sangue do cateter arterial umbilical na posição alta. Encontraram uma diminuição significativa no volume sanguíneo e na oxigenação cerebral durante a coleta sanguínea.<sup>19</sup>

Schulz e colaboradores, em 2003, analisaram os efeitos de diferentes velocidades de coletas de amostras de sangue através do cateter arterial na oxigenação cerebral. É um

---

---

trabalho prospectivo, não randomizado, em que foram avaliados 20 recém-nascidos prematuros com cateter na posição alta, com média de peso de 1170 gramas. Os autores encontraram uma diminuição da hemoglobina oxigenada cerebral e índice de oxigenação tecidual durante a retirada e subsequente reinfusão de sangue através do cateter arterial.<sup>20</sup>

Em 2006, Roll e colaboradores analisaram 48 prematuros com média de peso de 965 gramas e encontraram uma diminuição no volume sanguíneo cerebral e na oxigenação cerebral quando volumes maiores de sangue foram retirados do cateter, mas não em relação à velocidade da retirada.<sup>16</sup>

Esses estudos sugerem que amostras de sangue retiradas através do CAU podem ter efeito sobre o fluxo sanguíneo e a oxigenação cerebral.<sup>3</sup> Parece haver um consenso de que existem estudos suficientes indicando que amostras de sangue coletadas através do CAU podem alterar a hemodinâmica cerebral, mas o volume e a velocidade do fluxo de sangue retirados devem ser mais bem definidos. Nesses estudos, o número de pacientes é pequeno e a replicação em trabalhos randomizados com maior número de recém-nascidos será necessária para comprovar esses resultados.

## **CATETER ARTERIAL UMBILICAL E FLUXO SANGUÍNEO INTESTINAL**

A velocidade do fluxo sanguíneo intestinal na artéria mesentérica superior aumenta durante a primeira semana de vida em recém-nascidos prematuros, a qual está relacionada com a maturação do trato intestinal.<sup>21</sup>

Fatores clínicos e medicamentosos podem modificar a velocidade do fluxo sanguíneo na artéria mesentérica superior, incluindo a cateterização da artéria umbilical.<sup>22 23</sup>

---



---

Rand e colaboradores, em 1996, realizaram ultrassonografia com Doppler no tronco da artéria celíaca e da artéria mesentérica superior em 12 recém-nascidos com média de peso de 2000 gramas e idade gestacional média de 33 semanas.<sup>23</sup> O cateter estava inserido na posição alta. O exame com Doppler foi realizado com a presença do CAU e imediatamente após a sua remoção. Os autores encontraram um aumento na velocidade do fluxo sanguíneo no tronco da artéria celíaca e da artéria mesentérica superior, com um diâmetro do vaso constante, indicando que a presença do CAU pode reduzir o fluxo sanguíneo na artéria mesentérica superior em recém-nascidos.

Roll e colaboradores, em 1998, mensuraram a velocidade do fluxo na artéria mesentérica superior antes e 30 a 60 minutos após a remoção do cateter arterial em recém-nascidos com peso médio de 1180 gramas. Não encontraram diferença na velocidade do fluxo.<sup>24</sup>

Shah e colaboradores mensuraram a velocidade do fluxo na artéria mesentérica superior antes e 2,6 horas após a remoção do cateter arterial em neonatos com peso entre 450 gramas e 2520 gramas. Não encontraram diferença antes e após a remoção do cateter.<sup>25</sup>

Em 2007, Havranek investigou os efeitos do cateter arterial umbilical na velocidade do fluxo da artéria mesentérica superior, seguido de alimentação enteral mínima em recém-nascidos de muito baixo peso. A velocidade do fluxo não foi alterada antes nem após a retirada do cateter na presença de alimentação enteral mínima.<sup>21</sup>

Estudos iniciais mostravam piora no fluxo sanguíneo da artéria mesentérica superior com a presença do CAU<sup>23,26</sup>. Entretanto, estudos mais recentes não mostraram essa associação.<sup>21,24,25,27</sup> Não há dados suficientes para sugerir que a cateterização da artéria umbilical aumente os riscos para enterocolite necrosante em recém-nascidos prematuros.

---

---

**COMPLICAÇÕES DO USO DO CATETER ARTERIAL UMBILICAL**

Complicações do uso do cateter arterial umbilical ocorrem em 1,5% a 30% dos casos<sup>5</sup>, mas a real incidência é desconhecida devido a problemas com diagnóstico, definições e relatos.

Messer et al., em uma correspondência, usaram a expressão “cateter arterial umbilical: mais perigoso do que útil?”, sugerindo que a indicação do cateter arterial umbilical deve ser feita somente na impossibilidade de outras vias de acesso ou de monitoração devido às suas complicações, que, na maioria das vezes, são graves.<sup>28</sup>

Mac Adams publicou em 2009 um estudo experimental em modelo prematuro extremo, relatando alterações vasculares na parede da aorta abdominal associadas à presença do cateter arterial umbilical, mesmo com o uso por um período curto como 6 dias.<sup>29</sup>

Outra complicação que pode ser desenvolvida com o uso do cateter é a isquemia dos membros inferiores, podendo resultar em um efeito catastrófico, incluindo a amputação de membro.<sup>30</sup>

Sepsis relacionada ao cateter acontece em torno de 5%.<sup>10</sup> Fatores de risco incluem muito baixo peso ao nascimento.<sup>31, 32</sup>

A hipoglicemia refratária<sup>33</sup> está relacionada com mau posicionamento do cateter, geralmente infusão de glicose junto ao tronco celíaco ou na artéria mesentérica superior, pela estimulação pancreática levando ao hiperinsulinismo. Foi descrito um caso de paraplegia pela infusão na artéria de Adamkiewicz.<sup>34</sup> A trombose da artéria renal pode levar à insuficiência renal aguda e hipertensão arterial posterior.

Os cateteres colocados na posição intermediária devem ser tracionados para a posição baixa ou removidos. Cateteres abaixo da L5 podem ocasionar necrose glútea e devem ser

---

---

prontamente removidos.<sup>35,5</sup> Trombose aórtica<sup>36</sup> e aneurisma aórtico também são descritos com o uso do cateter arterial umbilical.<sup>37</sup>

Complicações menos comuns têm sido relatadas incluindo embolia gasosa, ruptura do cateter<sup>38</sup> e perfuração peritoneal.

Esses estudos sugerem o uso judicioso e a remoção precoce do CAU, se possível, a fim de diminuir as complicações relacionadas ao cateter.

## **CONCLUSÃO**

O cateter arterial umbilical continua sendo muito utilizado em unidades de cuidados intensivos neonatais. Várias complicações têm sido atribuídas ao cateter arterial umbilical. A população que, atualmente, mais utiliza o cateter arterial é aquela de extremo baixo peso e é justamente nesta população que faltam estudos randomizados a respeito dos efeitos do uso do cateter arterial. A grande maioria dos estudos foi realizada com neonatos de maior peso.

Recém-nascidos de extremo baixo peso são muito vulneráveis às alterações hemodinâmicas na primeira semana de vida, período em que fazemos uso do cateter arterial para facilitar o monitoramento. Com o aumento das taxas de sobrevivência e dos limites da viabilidade, fazem-se urgentes estudos controlados para determinar a indicação mais precisa do cateter arterial umbilical em prematuros extremos e avaliar se a sua utilização modifica o desfecho clínico nessa população.

---

---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

1. Wright IM, Owers M, Wagner M. The umbilical arterial catheter: a formula for improved positioning in the very low birth weight infant. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9(5):498-501.
  2. Sandberg KL, Brynjarsson H, Hjalmarson O. Transcutaneous blood gas monitoring during neonatal intensive care. *Acta Paediatr* 2011;100(5):676-9.
  3. Gordon M, Bartruff L, Gordon S, Lofgren M, Widness JA. How fast is too fast? a practice change in umbilical arterial catheter blood sampling using the Iowa Model for Evidence-Based Practice. *Adv Neonatal Care* 2008;8(4):198-207.
  4. Greenough A. Where should the umbilical catheter go? *Lancet* 1993;341(8854):1186-7.
  5. Cumming WA, Burchfield DJ. Accidental catheterization of internal iliac artery branches: a serious complication of umbilical artery catheterization. *J Perinatol* 1994;14(4):304-9.
  6. Squire SJ, Hornung TL, Kirchhoff KT. Comparing two methods of umbilical artery catheter placement. *Am J Perinatol* 1990;7(1):8-12.
  7. Cohen RS, Ramachandran P, Kim EH, Glasscock GF. Retrospective analysis of risks associated with an umbilical artery catheter system for continuous monitoring of arterial oxygen tension. *J Perinatol* 1995;15(3):195-8.
  8. Hodding JH. Medication administration via the umbilical arterial catheter: a survey of standard practices and review of the literature. *Am J Perinatol* 1990;7(4):329-32.
  9. Vali P, Fleming SE, Kim JH. Determination of umbilical catheter placement using anatomic landmarks. *Neonatology* 2010;98(4):381-6.
  10. Hogan MJ. Neonatal vascular catheters and their complications. *Radiol Clin North Am* 1999;37(6):1109-25.
  11. Imamura T, Momoi N, Go H, Ogasawara K, Kanai Y, Sato M, et al. Evaluation of arterial catheter management in very preterm neonates: peripheral artery versus umbilical artery. *Fukushima J Med Sci* 2012;58(1):1-8.
  12. Dunn PM. Localization of the umbilical catheter by post-mortem measurement. *Arch Dis Child* 1966;41(215):69-75.
  13. Shukla H, Ferrara A. Rapid estimation of insertional length of umbilical catheters in newborns. *Am J Dis Child* 1986;140(8):786-8.
  14. Barrington KJ. Umbilical artery catheters in the newborn: effects of position of the catheter tip. *Cochrane Database Syst Rev* 2000(2):CD000505.
  15. Roll C, Huning B, Kaunicke M, Krug J, Horsch S. Umbilical artery catheter blood sampling volume and velocity: impact on cerebral blood volume and oxygenation in very-low-birthweight infants. *Acta Paediatr* 2006;95(1):68-73.
-

16. Lott JW, Conner GK, Phillips JB. Umbilical artery catheter blood sampling alters cerebral blood flow velocity in preterm infants. *J Perinatol* 1996;16(5):341-5.
  17. Boylan GB, Young K, Panerai RB, Rennie JM, Evans DH. Dynamic cerebral autoregulation in sick newborn infants. *Pediatr Res* 2000;48(1):12-7.
  18. Volpe JJ. Neurobiology of periventricular leukomalacia in the premature infant. *Pediatr Res* 2001;50(5):553-62.
  19. Roll C, Huning B, Kaunicke M, Krug J, Horsch S. Umbilical artery catheter blood sampling decreases cerebral blood volume and oxygenation in very low birthweight infants. *Acta Paediatr* 2000;89(7):862-6.
  20. Schulz G, Keller E, Haensse D, Arlettaz R, Bucher HU, Fauchere JC. Slow blood sampling from an umbilical artery catheter prevents a decrease in cerebral oxygenation in the preterm newborn. *Pediatrics* 2003;111(1):e73-6.
  21. Havranek T, Johanboeke P, Madramootoo C, Carver JD. Umbilical artery catheters do not affect intestinal blood flow responses to minimal enteral feedings. *J Perinatol* 2007;27(6):375-9.
  22. Kempley ST, Gamsu HR. Randomised trial of umbilical arterial catheter position: Doppler ultrasound findings. *Arch Dis Child* 1992;67(7 Spec No):855-9.
  23. Rand T, Weninger M, Kohlhauser C, Bischof S, Heinz-Peer G, Trattng S, et al. Effects of umbilical arterial catheterization on mesenteric hemodynamics. *Pediatr Radiol* 1996;26(7):435-8.
  24. Roll C, Hanssler L. Effect of umbilical arterial catheters on intestinal blood supply. *Acta Paediatr* 1998;87(9):955-9.
  25. Shah JB, Bracero LA, Gewitz MH, Fish BG, Dweck HS. Umbilical artery catheters and blood flow velocities in the superior mesenteric artery: effect of insertion, removal, aspiration, and bolus infusion. *J Clin Ultrasound* 1998;26(2):73-7.
  26. Gentili A, Landuzzi V, Pasini L, Pigna A, Cacciari A, Corticelli AS. [Risk factors and protective factors in a population at risk for newborn necrotizing enterocolitis]. *Pediatr Med Chir* 1996;18(5):487-92.
  27. Guthrie SO, Gordon PV, Thomas V, Thorp JA, Peabody J, Clark RH. Necrotizing enterocolitis among neonates in the United States. *J Perinatol* 2003;23(4):278-85.
  28. Messer J, Livolsi A, Escande B, Moriette G, Desfrere L. Umbilical artery catheters: more dangerous than useful? *Eur J Pediatr* 2002;161(2):130; author reply 31.
  29. McAdams RM, Winter VT, McCurnin DC, Coalson JJ. Complications of umbilical artery catheterization in a model of extreme prematurity. *J Perinatol* 2009;29(10):685-92.
  30. Lin SJ, Koltz PF, Davis W, Vicari F. Lower extremity ischemia following umbilical artery catheterization: a case study and clinical update. *Int J Surg* 2009;7(3):182-6.
-

- 
31. Landers S, Moise AA, Fraley JK, Smith EO, Baker CJ. Factors associated with umbilical catheter-related sepsis in neonates. *Am J Dis Child* 1991;145(6):675-80.
  32. Mireya UA, Marti PO, Xavier KV, Cristina LO, Miguel MM, Magda CM. Nosocomial infections in paediatric and neonatal intensive care units. *J Infect* 2007;54(3):212-20.
  33. Nagel JW, Sims JS, Aplin CE, 2nd, Westmark ER. Refractory hypoglycemia associated with a malpositioned umbilical artery catheter. *Pediatrics* 1979;64(3):315-7.
  34. Haldeman S, Fowler GW, Ashwal S, Schneider S. Acute flaccid neonatal paraplegia: a case report. *Neurology* 1983;33(1):93-5.
  35. Mann NP. Gluteal skin necrosis after umbilical artery catheterisation. *Arch Dis Child* 1980;55(10):815-7.
  36. Seibert JJ, Northington FJ, Miers JF, Taylor BJ. Aortic thrombosis after umbilical artery catheterization in neonates: prevalence of complications on long-term follow-up. *AJR Am J Roentgenol* 1991;156(3):567-9.
  37. Blondiaux E, Miquel J, Thomas P, Laloum D, Watelet J, Dacher JN. Calcified aneurysm of the abdominal aorta 12 years after umbilical artery catheterization. *Pediatr Radiol* 2008;38(2):233-6.
  38. Sasidharan P. Umbilical arterial rupture: a major complication of catheterization. *Indiana Med* 1985;78(1):34-5.
-

---

## **CAPÍTULO III**

ARTIGO ORIGINAL

---

### **3.1 ARTIGO ORIGINAL**

## **CATETERISMO ARTERIAL UMBILICAL E DESFECHO CLÍNICO EM RECÉM-NASCIDOS DE EXTREMO BAIXO PESO**



## INTRODUÇÃO

A cateterização da artéria umbilical é um procedimento comum nas unidades de cuidados intensivos neonatais em recém-nascidos de muito baixo peso e recém-nascidos instáveis hemodinamicamente.<sup>1,2</sup> O uso do cateter arterial umbilical facilita a coleta de amostras de sangue para análise laboratorial, o monitoramento da pressão arterial e a infusão de fluidos e medicações.<sup>3</sup>

O procedimento para inserção do cateter arterial umbilical é relativamente simples e rápido, mas várias complicações têm sido atribuídas ao seu uso.<sup>4-6</sup>

A indicação do uso do cateter arterial em recém-nascidos de extremo baixo peso se justifica como uma tentativa de diminuir o *stress*, pela diminuição da necessidade de repetidas punções para coletas de sangue.<sup>2</sup> Esses pacientes são muito vulneráveis às mudanças hemodinâmicas e de oxigenação, principalmente na primeira semana de vida.<sup>7</sup>

Por outro lado, nesses primeiros dias de vida esses recém-nascidos são mais expostos a procedimentos invasivos, como colocação de cateteres tanto venoso como arterial, entubação traqueal, e são submetidos a múltiplos exames laboratoriais.

A colocação de um cateter arterial em recém-nascidos com peso abaixo de 1000 gramas é rotina em alguns serviços,<sup>8</sup> mas a maioria dos estudos com cateterismo da artéria umbilical foi desenvolvida com neonatos de peso maior.<sup>9</sup> Com o aumento da sobrevivência desses prematuros, é necessário o conhecimento e desenvolvimento de práticas clínicas cada vez melhores e menos invasivas no monitoramento e tratamento desses pacientes.

As frequentes coletas de sangue na primeira semana de vida aumentam a necessidade de transfusões sanguíneas nos prematuros extremos.<sup>10</sup> A presença de um cateter umbilical pode aumentar o desperdício, porque facilita a coleta, induzindo à retirada de uma quantidade

---

---

maior de sangue. O uso do cateter arterial também predispõe a maiores perdas quando se despreza a amostra de sangue retirada para lavar o cateter.

Os estudos com prematuros extremos são controversos em relação aos riscos do cateter arterial umbilical sobre o fluxo sanguíneo cerebral e a circulação intestinal. Alguns estudos indicam mudanças na velocidade do fluxo sanguíneo cerebral em neonatos prematuros com a velocidade da retirada de sangue através do cateter,<sup>11 12</sup> outros com o volume de sangue retirado.<sup>7</sup>

Em uma revisão sistemática da Cochrane, em 2009,<sup>13</sup> foram avaliados estudos randomizados controlados ou quase randomizados sobre cateterismo arterial de 1999 a 2009, de recém-nascidos de qualquer peso e idade gestacional, onde foram comparadas as posições do cateter, se alta ou baixa, em relação à morte, enterocolite necrosante e hemorragia intracraniana. Os autores não encontraram aumento na frequência dessas patologias com relação à posição do cateter.

A maioria dos estudos inclui muito poucas crianças com peso abaixo de 1000 gramas e não existem estudos randomizados com prematuros de extremo baixo peso que avaliaram se a presença do cateter modifica o monitoramento dessas crianças e, com isso, o desfecho clínico desses pacientes.

O objetivo deste estudo foi descrever o uso do cateter arterial umbilical e comparar o desfecho clínico de acordo com a presença ou não do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso.

---

---

**PACIENTES E MÉTODOS**

Foi feito um estudo de coorte para avaliar o uso do cateter arterial umbilical e o desfecho clínico em recém-nascidos de extremo baixo peso, em duas unidades de cuidados intensivos neonatais de Santa Maria/RS, no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2010. As informações foram retiradas da revisão dos prontuários médicos. Uma unidade de cuidados intensivos neonatais fica no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), que é um hospital geral, público, vinculado à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A unidade de cuidados intensivos neonatais possui 11 leitos de cuidados intensivos e oito leitos de cuidados intermediários. A outra unidade pertence ao Hospital de Caridade Astrogildo de Azevedo (HCAA), também de Santa Maria, que é um hospital privado com atividade basicamente assistencial. A unidade de cuidados intensivos neonatais tem capacidade para 10 leitos.

**PACIENTES:** Foram incluídos todos os recém-nascidos com peso de nascimento menor ou igual a 1000 gramas que internaram nas duas unidades no período de janeiro 2006 a dezembro de 2010. Os critérios de exclusão foram: morte nas primeiras 24 horas após o nascimento, malformações múltiplas, recém-nascidos transferidos de outro hospital com mais de uma semana de vida e exsanguineotransusão.

**DESENHO DO ESTUDO:** Os pacientes foram divididos em três grupos: no primeiro grupo (1) foram incluídos os pacientes para os quais não foi indicada a passagem do cateter arterial umbilical; os grupos 2 e 3 foram constituídos de pacientes para os quais foi indicada a passagem do cateter arterial umbilical. O grupo 2 reuniu os recém-nascidos em que foi realmente efetivada a passagem do cateter arterial umbilical (pacientes que usaram o cateter) e o grupo 3 foi composto dos pacientes em que foi tentado o cateterismo e não foi conseguido.

---

---

Os três grupos foram comparados quanto ao peso de nascimento, idade gestacional, Apgar no primeiro e quinto minutos, condições do pré-natal, hospital de nascimento e tipo de parto. Os grupos 2 e 3 foram comparados a seguir quanto aos desfechos clínicos: mortalidade, presença de hiponatremia, hipernatremia e hipoglicemia na primeira semana de vida, número de transfusões sanguíneas até a alta hospitalar, número de gasometrias coletadas na primeira semana de vida, desenvolvimento de enterocolite necrosante, displasia broncopulmonar, retinopatia da prematuridade, sepsis tardia e hemorragia intracraniana

Quanto à mortalidade foi considerada apenas a morte intra-hospitalar.

A hiponatremia foi considerada quando o sódio era menor que 130 mEq/l, a hipernatremia quando sódio maior que 145 meq/l, e a hipoglicemia quando o hemoglicoteste era menor que 40 mg/dl.

Para a transfusão sanguínea foi estabelecido um número de transfusões maior que três até a alta hospitalar, e para o número de gasometrias na primeira semana de vida foram consideradas mais de 10 coletas para verificação de gases arteriais.

Para o diagnóstico de enterocolite necrosante foi considerado o registro do diagnóstico feito pelo médico assistente.

A displasia broncopulmonar foi considerada quando o paciente necessitava de oxigênio após as 36 semanas de idade gestacional corrigidas.

A retinopatia da prematuridade foi considerada em qualquer grau, sendo o diagnóstico realizado pelo oftalmologista do serviço.

A sepsis tardia, quando, após as primeiras 72 horas de vida o recém-nascido apresentava hemocultura positiva ou o registro do diagnóstico clínico realizado pelo médico assistente.

---

---

A hemorragia intracraniana, quando diagnosticada pela ultrassonografia até 28 dias após o nascimento, em qualquer grau.

Este estudo foi aprovado pelo comissão de ética dos dois hospitais.

### **TÉCNICA DE CATETERIZAÇÃO:**

Na rotina dos dois serviços é utilizado cateter umbilical de 3,5 Fr de diâmetro de um único lúmen da marca Argyle. Os cateteres são mantidos com uma solução contendo heparina, na concentração de 0,5 UI/ml. A medida do comprimento do cateter a ser introduzido é determinada pelo método de Dunn, através da medida do comprimento ombro-umbigo. Após a inserção do cateter a posição é confirmada com radiografia de tórax e abdômen. A colocação do cateter é ajustada para permanecer na posição baixa, entre L3 e L4. O tempo de permanência do cateter é definido pelas condições clínicas do paciente, necessidade de ventilação mecânica ou necessidade de repetidas coletas para análise laboratorial. Se alguma complicação clínica ocorre, como: a obstrução do cateter, espasmo arterial, sangramento ou sinais de infecção o cateter é prontamente retirado. O cateter é utilizado para a coleta para exames laboratoriais, gasometrias e eventualmente transfusão sanguínea.

### **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados foram organizados numa planilha Excell e analisados no programa SPSS. Utilizou-se a estatística descritiva (média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo) para as

---

variáveis quantitativas. Contagem e percentuais para as variáveis categóricas. Utilizaram-se os testes qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher e anova (comparação entre os dois grupos).

A análise estatística dos desfechos foi feita por meio da regressão logística e ajustada pelas variáveis: peso de nascimento, Apgar no 5º minuto e hospital onde foi atendido o recém-nascido. A medida de efeito utilizada foi ODDS ratio e seus respectivos intervalos de confiança. Considerou-se haver relação significativa quando  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Foram revisados 152 prontuários, e 31 pacientes foram excluídos: 27 pacientes morreram antes de 24 horas de vida, um paciente tinha malformações múltiplas, um paciente foi submetido a exsanguineotransfusão e 2 pacientes foram transferidos para estes serviços com mais de uma semana de vida.

Foram selecionados 121 pacientes (Figura 1) e divididos em três grupos. O grupo 1 foi composto por 15 pacientes (12,4%); o grupo 2, por 77 pacientes (63,3%); e o grupo 3, por 29 pacientes (24%).

Dos 121 pacientes selecionados, 81 (67%) eram do HUSM e 40 (33%) eram do HCAA. Na avaliação da população, o peso dos recém-nascidos variou entre 380 e 1000 gramas ( $786,8 \pm 161,1$ ). O sexo feminino foi observado em 59 pacientes (52,7%). Prevaleceu o parto por cesariana (63,6%). A idade gestacional variou de 22 a 34 semanas ( $26,9 \pm 2,2$ ).

O cateter arterial umbilical foi indicado em 106 (88 %) dos recém-nascidos. Conseguiu-se colocar o CAU em 77 (64%) dos recém-nascidos e em 29(24%) não foi possível.

---

---

A Tabela 1 contém os dados demográficos e perinatais dos pacientes por grupo. Na comparação das características demográficas e perinatais entre os três grupos evidenciou-se que os pacientes do grupo 1 tinham maior idade gestacional, peso ao nascer e Apgar no 1º minuto que os pacientes do grupo 2 e 3. Quando comparamos o Apgar no 5º minuto, observamos que os grupos diferem significativamente. Na análise *post hoc* a diferença entre os grupos perdeu significância, provavelmente, por falta de poder. Não houve diferença significativa entre os grupos no que se refere ao sexo, hospital de nascimento, uso de corticóide antenatal, tipo de parto e número de consultas pré-natais. Em relação ao parto, houve uma tendência para um maior percentual de partos por cesariana no grupo 1.

A comparação dos desfechos clínicos entre os grupos 2 e 3 é mostrada na Tabela 2. A mortalidade foi semelhante nos dois grupos (OR:1,6; IC 95%: 0,55- 4,48). Em relação aos distúrbios do sódio e da glicose (hiponatremia, hipernatremia e hipoglicemia) não houve diferença entre os dois grupos: (OR: 0,67; IC95%: 0,19-2,40), (OR :0,57; IC95%:0,19-1,74) e (OR: 0,66; IC95%: 0,23-1,94), respectivamente. O número de transfusões sanguíneas foi também semelhante nos dois grupos (OR:0,90; IC95%:0,36-2,28). O número de gasometrias coletadas nos pacientes sem cateter foi menor em relação aos pacientes que usaram cateter (OR: 0,29; IC95%: 0,11-0,79,  $p=0,016$ ). A enterocolite necrosante ocorreu mais nos pacientes em que foi tentado o cateterismo e não se conseguiu passar o cateter (OR: 4,20; IC95%: 1,49- 11,86,  $p = 0,007$ ). Neste grupo, 11(40%) pacientes tiveram o diagnóstico de enterocolite necrosante. De acordo com a classificação de Bell, oito pacientes tiveram enterocolite necrosante grau I. Dois pacientes apresentaram grau II e um paciente grau III. Em relação a retinopatia da prematuridade, sepsis tardia, e hemorragia intracraniana não houve diferença entre os dois grupos: (OR:0,38; IC95%:0,07-2,08), (OR:1,32; IC95%:0,52-3,32) e (OR:0,58; IC95%:0,13-2,68), respectivamente.

---

**DISCUSSÃO**

Nossos dados mostraram uma alta prevalência do uso do cateter arterial umbilical em recém-nascidos de extremo baixo peso nos hospitais estudados. Conforme esperado, os pacientes em que foi indicado o cateterismo tinham idade gestacional, peso e escore de Apgar mais baixos do que os pacientes em que não foi indicado o cateterismo. Isto foi observado em estudos anteriores.<sup>8</sup>

Similar a outros estudos publicados, o peso e a idade gestacional foram importantes na decisão de indicar o cateterismo.<sup>8</sup>

Entre os pacientes para os quais foi indicado o cateterismo, tivemos um número significativo de recém-nascidos em que não foi possível passar o CAU. Esse número de pacientes permitiu que se criasse dois grupos, que foram comparados entre si. Esses dois grupos eram semelhantes em relação ao peso, idade gestacional, Apgar no primeiro e quinto minuto e nas condições anteriores ao parto.

Os testes estatísticos de desfecho foram feitos com os pacientes dos grupos 2 e 3 por serem semelhantes nas características demográficas e perinatais. Os recém-nascidos do grupo 1 tiveram maior peso, maior idade gestacional e maior Apgar no 1º minuto, características estas que influenciam o desfecho clínico de recém-nascidos de extremo baixo peso. O Apgar no 5º minuto não foi estatisticamente diferente entre os 3 grupos. O grupo 1 teve maior tendência ao parto cesárea (Tabela 1). Estudos avaliando a melhor via de parto para prematuros extremos não são conclusivos, mas parece haver maior proteção para o prematuro extremo no parto cesáreo.<sup>14-16</sup>

Não encontramos diferença na mortalidade entre os pacientes do grupo 2 e do grupo 3.

---



---

O número de gasometrias coletadas foi menor no grupo 3, mas isso não diminuiu o número de transfusões sanguíneas neste grupo, como era esperado. Além da retirada através do cateter, outros fatores provavelmente contribuíram para a presença de anemia e necessidade de transfusões sanguíneas.

O diagnóstico de enterocolite necrosante foi 4 vezes maior no grupo que o cateter arterial umbilical foi tentado sem êxito. Guthrie e col. encontraram dois fatores associados com a diminuição do risco de enterocolite necrosante, a presença do cateter arterial umbilical e o parto através de cesariana<sup>17</sup>. A associação do parto por cesariana com a diminuição do risco de enterocolite necrosante difere do nosso estudo, que teve uma tendência maior de parto cesariana no grupo sem o cateter. O estudo de Guthrie e col. também encontrou a associação de corticoide antenatal e aumento na incidência de enterocolite necrosante, fato este não observado no nosso estudo. Esse estudo não explica a associação da diminuição do risco de enterocolite necrosante e a presença do CAU. A presença do CAU sempre foi colocada como fator de risco para enterocolite necrosante. Em uma recente revisão sistemática sobre enterocolite necrosante em neonatos de muito baixo peso, a presença do CAU foi colocada como fator de risco junto com prematuridade, alimentação enteral, crescimento intrauterino restrito, baixo score de Apgar e transfusões de sangue.<sup>18</sup> Em outro estudo sobre as causas de enterocolite necrosante, Fox e col.<sup>19</sup> colocam como controverso o papel do CAU como fator de risco para enterocolite necrosante, por causa dos desafios de isolá-lo como uma variável, o que dificulta sua avaliação.

Nós especulamos que uma possível causa para não se conseguir passar um cateter arterial umbilical em um prematuro extremo possa ser o espasmo da artéria umbilical, e esse espasmo esteja associado também a um espasmo da artéria mesentérica superior, diminuindo o fluxo sanguíneo para o intestino e, com isso, aumentando as chances de desenvolver enterocolite necrosante.

---

---

Outra hipótese é que o médico, ao tentar passar um cateter arterial umbilical e não conseguindo, manipule excessivamente o cordão umbilical e com isso aumentando o risco de complicações como enterocolite necrosante.

Para a displasia broncopulmonar, retinopatia da prematuridade, sepsis tardia e hemorragia intracraniana não houve diferença entre os dois grupos.

Este estudo tem algumas limitações. Primeiro, é um estudo retrospectivo, e, como tal, é limitado por dados incompletos e os critérios diagnósticos nem sempre são os mesmos entre os profissionais que atendem os recém-nascidos. Segundo, o limitado número de pacientes.

Por outro lado, no grupo de pacientes em que foi indicado o cateterismo, a seleção dos recém-nascidos que usaram o CAU e aqueles que não o usaram foi realizada pelo fato de não se ter conseguido passar o cateter e foi o mais próximo de um estudo controlado. Não encontramos um estudo comparando pacientes que usaram o cateter arterial umbilical e pacientes que não usaram o CAU.

## **CONCLUSÃO**

Este estudo concluiu que os pacientes que mais usaram o cateter arterial umbilical foram recém-nascidos com menor peso e idade gestacional. A presença do cateter arterial umbilical não modificou a mortalidade e a incidência de patologias dos recém-nascidos de extremo baixo peso como displasia broncopulmonar, sepsis tardia, retinopatia da prematuridade e hemorragia intracraniana. O diagnóstico de enterocolite necrosante foi maior no grupo em que o cateterismo da artéria umbilical foi tentado sem êxito. Esse efeito necessita ser observado em estudos futuros. Especulamos que essa comparação entre os recém-nascidos

---

com sucesso e os recém-nascidos sem sucesso no cateterismo arterial umbilical possa ser usada em redes neonatais de pesquisa.



**Figura 1 – Fluxograma dos pacientes.** Grupo 1: Recém-nascidos sem indicação de cateterismo(CAU); Grupo 2: Recém-nascidos com CAU colocado; Grupo 3: Recém-nascidos com tentativa frustrada de colocação do CAU.

**Tabela 1** - Características demográficas e condições perinatais dos recém-nascidos.

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	P
	n= 15	n=77	n=29	
IG, semanas, média (DP)	28,9(2,2) <sup>a</sup>	26,7(2,3) <sup>b</sup>	26,6(1,7) <sup>b</sup>	0,001
Peso, g, média (DP)	891,7(103,4) <sup>a</sup>	769,6(159,8) <sup>b</sup>	778,4(178,8) <sup>b</sup>	0,025
Apgar 1 <sup>o</sup> min, média (DP)	6,8(2,4) <sup>a</sup>	4,7(2,5) <sup>b</sup>	5,6(2,5) <sup>a,b</sup>	0,009
Apgar 5 <sup>o</sup> min, média (DP)	8,5(1,3) <sup>a</sup>	7,4(2,0) <sup>a</sup>	8,3(1,3) <sup>a</sup>	0,021
Sexo feminino, n (%)	8 (57,1)	37(52,1)	14(51,9)	0,938
HUSM, n (%)	10(66,7)	54(70,1)	17(58,6)	0,532
Corticoide antenatal, n (%)	8(53,3)	27(36)	11(37,9)	0,451
Parto cesáreo, n (%)	12(80)	43(55,8)	22(75,9)	0,060
Pré-natal, n (%)	11(73,3)	60(80,0)	27(93,1)	0,180

IG: idade gestacional, HUSM: nascido no Hospital Universitário de Santa Maria; CAU: cateter arterial umbilical; DP: desvio padrão. Grupo 1: Recém-nascidos sem cateter arterial umbilical (CAU); Grupo 2: Recém nascidos com CAU colocado; Grupo 3: Recém-nascidos com tentativa frustrada de colocação de CAU. Letras diferentes indicam diferença significativa( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2** - Desfecho clínico neonatal segundo o uso do cateter arterial umbilical.

<b>Desfecho clínico</b>	<b>Grupos</b>	<b>N (%)</b>	<b>OR (95 % CI)</b>
<b>Morte</b>	2		1 (referência)
	3	19(65)	1,60(0,55-4,48)
<b>Hiponatremia</b>	2		1( referência)
	3	5(17)	0,67(0,19-2,40)
<b>Hipernatremia</b>	2		1 (referência)
	3	6(20)	0,57(0,19-1,74)
<b>Hipoglicemia</b>	2		1(referência)
	3	7(25)	0,66(0,23-1,94)
<b>Transfusões+</b>	2		1 referência
	3	16(55)	0,90(0,36-2,28)
<b>Gasometrias+</b>	2		1( referência)
	3	23(85)	0,29(0,11-0,79)
<b>Enterocolite necrosante</b>	2		1( referência)
	3	11(40)	4,20(1,49-11,86)
<b>Displasia broncopulmonar</b>	2		1(referência)
	3	10(30)	0,56(0,19-1,65)
<b>Retinopatia</b>	2		1(referência)
	3	3(10)	0,38(0,07-2,08)
<b>Sepsis Tardia</b>	2		1(referência)
	3	11(40)	1,32(0,52-3,32)
<b>Hemorragia intracraniana</b>	2		1(referência)
	3	5(17)	0,58(0,13-2,68)

N(%): número de eventos ocorridos e percentual. Grupo 2(N=77): Recém-nascidos com cateter arterial umbilical(CAU) colocado; Grupo 3 (N=29): Recém-nascidos em que não foi possível a passagem do CAU; OR: odds ratio(razão de chances); IC: intervalos de confiança; (+): três ou mais transfusões sanguíneas; (++) : mais de 10 gasometrias coletadas durante a primeira semana de vida;(#): OR obtido em modelo de regressão logística ajustado para o Apgar de 5<sup>o</sup> minuto, peso ao nascer e hospital de atendimento.

## BIBLIOGRAFIA

1. Havranek T, Johanboeke P, Madramootoo C, Carver JD. Umbilical artery catheters do not affect intestinal blood flow responses to minimal enteral feedings. *J Perinatol* 2007;27(6):375-9.
  2. Wright IM, Owers M, Wagner M. The umbilical arterial catheter: a formula for improved positioning in the very low birth weight infant. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9(5):498-501.
  3. Hermansen MC, Hermansen MG. Intravascular catheter complications in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol* 2005;32(1):141-56, vii.
  4. Nash P. Umbilical catheters, placement, and complication management. *J Infus Nurs* 2006;29(6):346-52.
  5. Mireya UA, Marti PO, Xavier KV, Cristina LO, Miguel MM, Magda CM. Nosocomial infections in paediatric and neonatal intensive care units. *J Infect* 2007;54(3):212-20.
  6. Breschan C, Kraschl R, Jost R, Marhofer P, Likar R. Axillary brachial plexus block for treatment of severe forearm ischemia after arterial cannulation in an extremely low birth-weight infant. *Paediatr Anaesth* 2004;14(8):681-4.
  7. Roll C, Huning B, Kaunicke M, Krug J, Horsch S. Umbilical artery catheter blood sampling volume and velocity: impact on cerebral blood volume and oxygenation in very-low-birthweight infants. *Acta Paediatr* 2006;95(1):68-73.
  8. Imamura T, Momoi N, Go H, Ogasawara K, Kanai Y, Sato M, et al. Evaluation of arterial catheter management in very preterm neonates: peripheral artery versus umbilical artery. *Fukushima J Med Sci* 2012;58(1):1-8.
  9. Gordon M, Bartruff L, Gordon S, Lofgren M, Widness JA. How fast is too fast? a practice change in umbilical arterial catheter blood sampling using the Iowa Model for Evidence-Based Practice. *Adv Neonatal Care* 2008;8(4):198-207.
  10. Guillen U, Cummings JJ, Bell EF, Hosono S, Frantz AR, Maier RF, et al. International survey of transfusion practices for extremely premature infants. *Semin Perinatol* 2012;36(4):244-7.
  11. Schulz G, Keller E, Haensse D, Arlettaz R, Bucher HU, Fauchere JC. Slow blood sampling from an umbilical artery catheter prevents a decrease in cerebral oxygenation in the preterm newborn. *Pediatrics* 2003;111(1):e73-6.
  12. Lott JW, Conner GK, Phillips JB. Umbilical artery catheter blood sampling alters cerebral blood flow velocity in preterm infants. *J Perinatol* 1996;16(5):341-5.
  13. Barrington KJ. Umbilical artery catheters in the newborn: effects of position of the catheter tip. *Cochrane Database Syst Rev* 2000(2):CD000505.
  14. Alfievic Z, Milan SJ, Livio S. Caesarean section versus vaginal delivery for preterm birth in singletons. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;6:CD000078.
-

- 
15. Haque KN, Hayes AM, Ahmed Z, Wilde R, Fong CY. Caesarean or vaginal delivery for preterm very-low-birth weight (< or =1,250 g) infant: experience from a district general hospital in UK. *Arch Gynecol Obstet* 2008;277(3):207-12.
  16. Vakrilova L, Emilova Z, Sluncheva B, Dimitrov A, Nikolov A, Iarukova N. [Problems and outcome in extremely low birth weight newborns, depending on the mode of delivery]. *Akush Ginekol (Sofia)* 2002;41(2):24-7.
  17. Guthrie SO, Gordon PV, Thomas V, Thorp JA, Peabody J, Clark RH. Necrotizing enterocolitis among neonates in the United States. *J Perinatol* 2003;23(4):278-85.
  18. Patel BK, Shah JS. Necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants: a systemic review. *ISRN Gastroenterol* 2012;2012:562594.
  19. Fox TP, Godavitarne C. What really causes necrotising enterocolitis? *ISRN Gastroenterol* 2012;2012:628317.
-

---

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSÕES**

---



#### **4.1 CONCLUSÕES**

- A prevalência do uso do cateter arterial umbilical entre os recém-nascidos de extremo baixo peso foi alta nos hospitais estudados.
  - A presença do cateter arterial umbilical não modificou a mortalidade e a incidência de patologias como displasia broncopulmonar, sepsis tardia, retinopatia da prematuridade e hemorragia intracraniana.
  - O diagnóstico de enterocolite necrosante foi mais frequente no grupo de recém-nascidos em que o cateterismo da artéria umbilical foi tentado sem êxito.
-

---

## **ANEXO**

---

**ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF. CEP- 111/12

Porto Alegre, 18 de janeiro de 2012.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 11/05687 intitulado "**Cateterismo arterial umbilical e desfecho clínico em recém-nascidos de extremo baixo peso**".

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider  
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.  
Prof. Humberto Holmer Fiori  
HSL  
Nesta Universidade

**PUCRS**

**Campus Central**  
Av. Ipiranga, 6690 - 3º andar - CEP: 90610-000  
Sala 314 - Fone Fax: (51) 3320-3345  
E-mail: [cep@pucrs.br](mailto:cep@pucrs.br)  
[www.pucrs.br/prppg/cep](http://www.pucrs.br/prppg/cep)