



## RELACÃO E COMPARAÇÃO DOS FATORES PESO AO NASCER E IDADE GESTACIONAL COM HEMORRAGIA PERI-INTRAVENTRICULAR

### RELATION AND COMPARATION OF FACTORS BIRTH WEIGHT AND GESTATIONAL AGE WITH PERI-INTRAVENTRICULAR HEMORRHAGE

Jadiane Dionisio<sup>1</sup>

Bárbara Cristina Mattos<sup>2</sup>

CAAE: 10445019.0.0000.5152

#### Autor correspondente:

Jadiane Dionisio

Universidade Federal de Uberlândia.

R. Benjamin Constant, 1286 –

Nossa Sra. Aparecida, Uberlândia – MG,

CEP: 38400-678, Brasil;

55(34) 3218-2933

[jadydionisio@ufu.br](mailto:jadydionisio@ufu.br)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia,  
Uberlândia- MG, Brasil.

[jadydionisio@ufu.br](mailto:jadydionisio@ufu.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia,  
Uberlândia-MG, Brasil.

[barbaracmattos@yahoo.com.br](mailto:barbaracmattos@yahoo.com.br)

#### Resumo

**Introdução:** A hemorragia peri-intraventricular (HPIV) promove lesões neurológicas que acometem o recém-nascido, associadas à idade gestacional e ao peso ao nascer.

**Objetivo:** Determinar qual das variáveis, idade gestacional e peso ao nascer, tem predomínio com a HPIV e a prevalência dos hemisférios cerebrais.

**Métodos:** Estudo retrospectivo, analítico e transversal, com base na tabulação dos dados de 155 prontuários.

**Resultados:** Verificou-se que a HPIV está presente, predominantemente, de forma bilateral (59.3%), contudo, quando comparados os hemisférios, observa-se maior prevalência do lado direito (61.9%), ocorrendo a correlação inversa entre idade gestacional e hemorragia à direita ( $r: -0.166, p:0.04$ ) nos diferentes graus de hemorragia, sendo que quanto maior a idade gestacional maior é a prevalência de hemorragia. Em relação ao peso ao nascer com hemorragia peri-intraventricular à direita, foi observada correlação inversa ( $r:-0.194, p:0.01$ ), sendo que quanto menor o peso ao nascer maior a prevalência de HPIV à direita.

**Conclusão:** Os fatores idade gestacional e peso têm correlação com a presença da HPIV, sendo de maior frequência no hemisfério direito.

**Palavras-chaves:** Hemorragia cerebral. Idade gestacional. Peso ao nascer. Prematuridade.

#### Abstract

**Introduction:** Peri-intraventricular hemorrhage (IVPH) causes neurological injuries in newborn, associated with gestational age and birth weight.

**Objective:** Determining which of the variables, gestational age or birth weight, predominates with IVPH, and the prevalence of cerebral hemispheres.

**Methods:** Retrospective, analytical, cross-sectional study, based on tabulation of data from 155 medical records.

**Results:** IVPH was found predominantly in bilaterally (59.3%), however, when comparing hemispheres, a higher prevalence is observed on the right side (61.9%). There is an inverse correlation between gestational age and right-side hemorrhage ( $r: -0.166, p:0.04$ ), across different grades of hemorrhage, indicating that lower gestational age correlates with higher prevalence of hemorrhage. Regarding birth weight and right-sided peri-intraventricular hemorrhage, an inverse correlation was observed ( $r: -0.194, p:0.01$ ), with lower the birth weight associated with higher prevalence of right-sided IVPH.

**Conclusion:** The factors gestational age and weight correlate with the presence of IVPH, being more frequent in the right hemisphere.

**Keywords:** Cerebral hemorrhage. Gestational age. Birth weight. Premature.

#### Cite como

Vancouver

Dionisio, J, Mattos, BC. Relação e comparação dos fatores peso ao nascer e idade gestacional com hemorragia peri-intraventricular. *Conscientiae Saúde* 2024;23(1):1-10, e22958. <https://doi.org/10.5585/23.2024.22958>

## Introdução

A hemorragia peri-intraventricular (HPIV) relaciona-se com alterações neurológicas que acometem o recém-nascido pré-termo (RNPT), principalmente aquele de muito baixo peso (inferior a 1500 gramas) e idade gestacional inferior a 32 semanas<sup>1-3</sup>. A HPIV ocorre devido à imaturidade da matriz germinativa<sup>4</sup> e à provável mudança do fluxo sanguíneo cerebral, com rompimento dos vasos, associada à dificuldade de auto regulação cardiovascular do RNPT<sup>2,4</sup>. Além dos fatores principais (peso e idade gestacional), há também outros que estão relacionados com a HPIV: a baixa pontuação no índice de Apgar, via de parto tipo vaginal, apneia, pneumotórax, acidose, hipercapnia, presença de sepse neonatal, necessidade de ventilação mecânica, entre outros<sup>5,6</sup>.

A HPIV possui quatro graduações, a saber: no grau I, ocorre hemorragia restrita à matriz germinativa subependimária; no grau II, ocorre hemorragia subependimária, dos ventrículos, sem dilatação e hidrocefalia; no grau III, ocorre hemorragia da matriz, dos ventrículos e dilatação dos mesmos (hidrocefalia); e no grau IV, ocorre hemorragia parenquimatosa associada à dilatação ventricular (hematoma parenquimatoso)<sup>7</sup>.

A hemorragia, principalmente nos graus III e IV, pode gerar graves dificuldades na aprendizagem, alteração no desenvolvimento da linguagem e do sistema motor, distúrbios mentais, visuais e auditivos, hidrocefalia e/ou paralisia cerebral e até mesmo mortalidade<sup>8-10</sup>.

Apesar de estudos nas décadas anteriores demonstrarem redução na incidência da HPIV, Poryo et al.<sup>11</sup>, ao realizarem uma análise multicêntrica de fatores pré, peri e pós-natais associados à HPIV, sugerem que houve uma diminuição de casos, contudo essa amostra não chega a ser significativa.

Concomitante à grande influência do grau de HPIV nas alterações neuromotoras, outro fator que vem sendo estudado é a associação da HPIV com o hemisfério. A diferenciação de diâmetro das artérias do hemisfério esquerdo, sendo maior quando comparada com o do direito, assim como a diferenças em sua anatomia e função, leva à dominância cerebral, sendo necessária a comprovação com a medição do fluxo sanguíneo<sup>12</sup>.

Diante do exposto, o intuito deste trabalho foi demonstrar para a comunidade científica que a HPIV ainda é frequente e que os fatores supracitados são capazes de favorecer novos protocolos de caracterização para melhor entendimento e intervenção precoce.

Para tanto, o objetivo deste estudo foi determinar quais variáveis têm maior prevalência com a HPIV. Respalda-as, três hipóteses foram levantadas: 1) a idade gestacional terá maior

recorrência da HPIV; 2) o baixo peso ao nascer é diretamente correlacionado à HPIV; 3) o hemisfério esquerdo tem maior prevalência de HPIV.

## Metodologia

Trata-se de um estudo retrospectivo, analítico e transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (C.A.A.E: 10445019.0.0000.5152). Os dados foram coletados no ano de 2019, por três pesquisadoras, através do levantamento e análise dos prontuários do Hospital Universitário, em relação a lactentes nascidos entre os anos 2013-2019. Foram incluídos prontuários de lactentes com diagnóstico de Hemorragia Peri-intraventricular, de ambos os sexos e diferentes etnias, que não tinham registros de cardiopatias congênitas ou doenças genéticas.

A coleta ocorreu presencialmente, no setor de prontuários do Hospital Universitário, os quais foram transcritos para uma ficha estruturada que continha dados dos lactentes e maternos. A ficha era composta por itens de múltipla escolha para diminuir qualquer viés de preenchimento das pesquisadoras. As características assinaladas representavam as variáveis categóricas, a saber: sexo, etnia, presença de HPIV, lado do hemisfério, tipo de parto. As variáveis contínuas foram: peso, tamanho ao nascer, índice de Apgar, perímetro cefálico, idade gestacional, tipo de intercorrências e idade materna. Tudo foi transcrito conforme descrição no prontuário. Os dados da pesquisa foram tabulados em colunas no Excel, com legendas que permitiram a sua identificação. Os dados maternos foram tabulados separadamente dos dados dos lactentes. Cada tabela tinha legendas/numerações específicas para a transcrição dos dados.

Ressalta-se que não houve nenhum tipo de identificação dos lactentes e familiares, uma vez que nenhum prontuário foi filmado, fotografado ou xerocado, tendo sido controlado por meio da criação de um código numérico. Da mesma forma, nenhum documento foi retirado do setor de prontuários, rasurado e/ou perdido nem foram coletadas informações sobre contato, identificação ou local de moradia.

Os dados foram transportados da ficha estruturada para a planilha de análise estatística Bioestat 5.5. A análise foi feita por meio da correlação de Pearson para as variáveis peso, idade e HPIV, considerando o nível de significância de  $p$  igual ou abaixo de 0,05. Para caracterização da amostra, foi utilizada porcentagem (%) para variáveis categóricas enquanto para as variáveis contínuas foi utilizado média e desvio padrão (DP).

## Resultados

Foram coletados 155 prontuários de lactentes com HPIV, nascidos entre 2013 e 2019, sendo 70 (45.1%) do sexo feminino e 85 (54.8%) do sexo masculino. Desses, 59.3% tiveram HPIV bilateral e 40.6%, HPIV unilateral. Na comparação entre hemisférios, os que possuíam HPIV à direita representaram 61.9% e 38.1% apresentaram hemorragia do lado esquerdo.

Das 155 amostras, 20.6% dos lactentes apresentaram a variante peso ao nascer entre 2.500 gramas (g) a 1.500g; 30.3%, peso menor que 1.500g e 43.2%, peso abaixo de 1.000g. O peso médio foi 1.251g (DP: 697.29g).

Em relação à variante idade gestacional, 47.7% eram recém-nascidos pré-termo extremo e 32.9%, recém-nascidos muito prematuro. Portanto, a média obtida de idade gestacional foi 29.29 semanas (DP:5.32 semanas).

Foram analisadas 141 amostras de mães desses lactentes, uma vez que alguns prontuários apresentavam gestações múltiplas. Dentre essas, observou-se que 36.87% representaram mulheres de 30 anos de idade ou mais; 45.39%, com idade entre 20 e 29 anos; e 17.73%, com 19 anos de idade ou menos. A idade média foi 26.9 anos (DP: 5.3 anos). Em relação ao tipo de parto, 35.4% foram vaginais e 64.5% cesáreas, sendo 12.7% gestações múltiplas e 87.2% gestação única (Tabela 1).

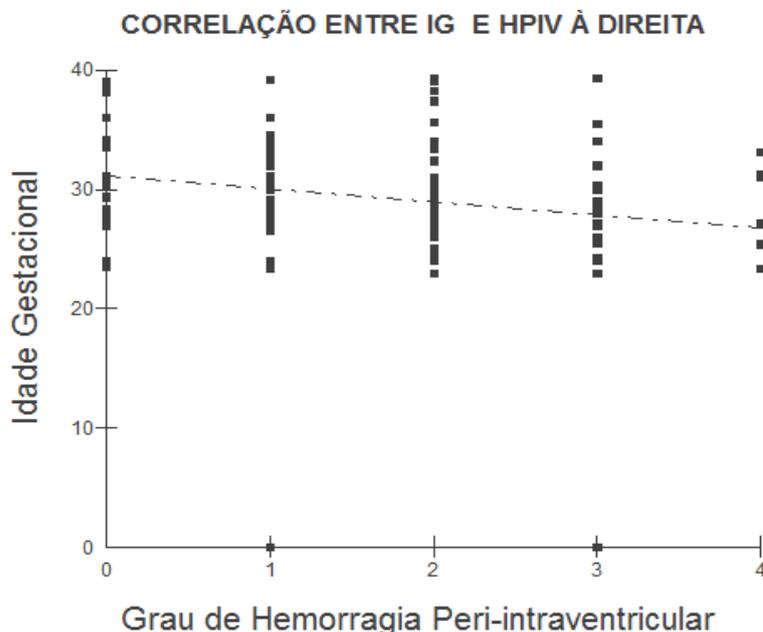
**Tabela 1** - Caracterização da amostra materna e do recém-nascido em porcentagem, média e desvio-padrão

CARACTERÍSTICAS PRÉ E PÓS-NATAIS	FREQUÊNCIA (Número de casos)	PORCETAGEM	MÉDIA (DP)
Idade gestacional	Termo: 12 Pré-termo Tardio: 4 Muito Prematuro: 51 RNPT Extremo: 74 Não registrado:14	Termo: 7.7% RNPT Tardio: 2.5% Muito Prematuro: 32.9% RNPT Extremo: 47.7%	35.75 (5.41)
Peso ao nascer	>2.500: 9 Baixo Peso: 32 Muito Baixo Peso: 47 Extremo: 67	Baixo Peso: 20. 6% Muito Baixo Peso: 30.3% Extremo Baixo Peso: 43.2%	1.251.06 (510)
Hemisfério acometido pela hemorragia	Bilateral: 92 Direita: 39 Esquerda: 24	Bilateral:59.3% Direita: 25.1% Esquerda: 15.4%  <i>*Comparando Hemisférios: HPIV a Direita: 61.9% HPIV a Esquerda: 38.1%</i>	
Grau da hemorragia à direita *incluindo os casos bilaterais	Grau I: 36 Grau II: 56 Grau III: 32 Grau IV: 7 Sem hemorragia D: 24	Grau I: 23.2% Grau II: 36.1% Grau III: 20.6% Grau IV:4.5%	
Grau da hemorragia à esquerda	Grau I: 32 Grau II: 51	Grau 1: 20.6% Grau 2: 32.9%	

CARACTERÍSTICAS PRÉ E PÓS-NATAIS	FREQUÊNCIA (Número de casos)	PORCETAGEM	MÉDIA (DP)
*incluindo os casos bilaterais	Grau III: 26 Grau IV: 7 Sem hemorragia E: 39	Grau 3: 16.7% Grau 4: 4.5%	
Sexo dos lactantes	Feminino: 70 Masculino: 85	Feminino: 45.1% Masculino: 54.8%	
Idade materna	Registrado: 140 Não registrado: 1	36.87%: >=30 anos 17.73% <=19 anos 45.39% entre 20 e 29 anos	26.9 anos (DP: 5.3 anos)
Escolaridade materna	Pós-graduação: 1 Graduação: 15 Ensino Fundamental: 55 Ensino Médio: 35 Ensino Médio Incompleto: 23 Não registrado: 12	Pós-graduação: 0.7% Graduação: 10.6% Ensino Fundamental: 39% Ensino Médio: 24.8% Ensino Médio Incompleto: 16.3%	
Gestação	Total: 141 Única: 123 Múltipla: 18	Única: 87.2% Múltipla: 12.7%	
Via de parto	Total: 141 Cesariana: 91 Vaginal: 50	Cesariana: 64.5% Vaginal: 35.4%	

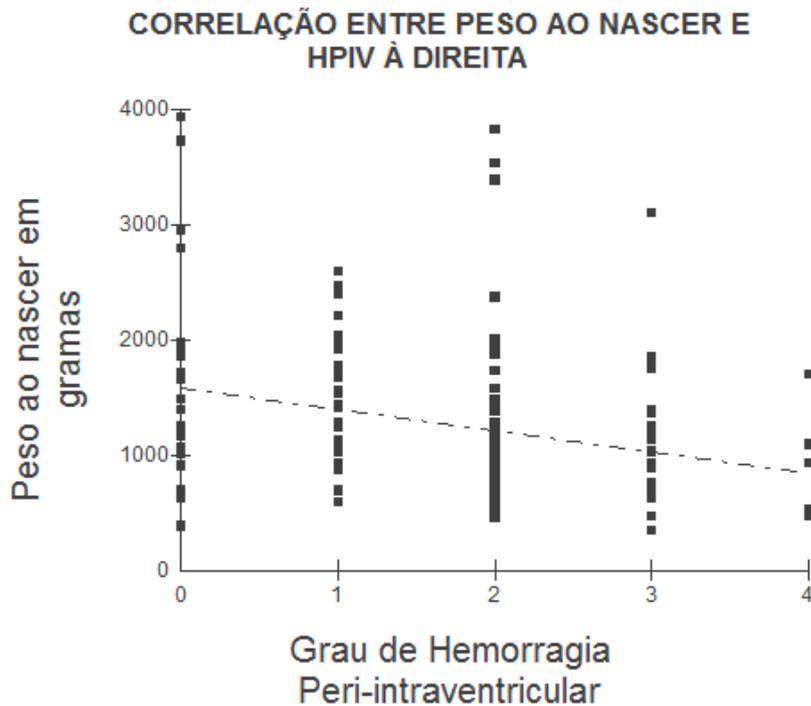
Ao correlacionar idade gestacional com hemorragia à direita, foi observada correlação inversa ( $r: -0.166$ ,  $p: 0.04$ ), nos diferentes graus de hemorragia, sendo que quanto menor a idade gestacional maior a prevalência de hemorragia grau tipo II ( $r: -0.0224$ ,  $p: 0.00$ ) (Figura 1). Contudo, não foi observada relevância estatística ao se correlacionar IG com HPIV à esquerda ( $r: -0.024$ ,  $p: 0.77$ ), independente do grau de HPIV ( $r: -0.066$ ,  $p: 0.43$ ).

**Figura 1** - Correlação entre idade gestacional e hemorragia peri-intraventricular nos quatro graus de classificação existentes na literatura



Em relação ao peso ao nascer com hemorragia peri-intraventricular à direita, foi observada correlação inversa ( $r:-0.194$ ,  $p:0,01$ ), sendo quanto menor o peso ao nascer maior a prevalência de HPIV à direita. Ao correlacionar com os graus de hemorragia, foi observada correlação inversa ( $r:-286$ ,  $p:0,000$ ), sendo quanto menor o peso maior prevalência de hemorragia grau II (Figura 2).

**Figura 2** - Correlação entre peso ao nascer com hemorragia peri-intraventricular à direita nos quatro graus de classificação existentes na literatura



Não obstante, ao correlacionar o peso ao nascer com HPIV à esquerda não foi observada significância estatística ( $r: -0.022$ ,  $p:0.78$ ), independente do grau de HPIV ( $r: -0.106$ ,  $p:0.18$ ).

## Discussão

Os resultados obtidos demonstram a correlação entre menor idade gestacional e maior prevalência de HPIV à direita do hemisfério. Esse resultado pode ser sustentado devido às mudanças da perfusão cerebral, em que a autorregulação pode não estar totalmente madura<sup>13</sup>, apresentando-se baixa no primeiro dia pós-natal e normalizada após esse período, seguido da hiperperfusão sanguínea com sobrecarga e ruptura dos vasos da matriz germinativa desencadeando assim a hemorragia<sup>14</sup>. Além da imaturidade da perfusão/autorregulação cerebral, outros fatores podem ser causadores da HPIV no prematuro, como a barreira

hematoencefálica permitir a passagens de substâncias tóxicas, fatores genéticos e de comprometimento de coagulação<sup>15</sup>.

Tran, Gray e O'Callaghan<sup>16</sup>, ao observarem lactentes que nasceram com idade gestacional entre 24 a 27 semanas com HPIV, identificaram que a dilatação ventricular moderada a severa foi um fator significativo para presença de paralisia cerebral. Essa rede vascular é imatura nas fases iniciais da gestação, sendo que entre a 26<sup>a</sup> e 34<sup>a</sup> semana de IG, as paredes vasculares são constituídas apenas de endotélio, não se encontrando, assim, musculatura lisa, elastina ou colágeno<sup>10</sup>. Do mesmo modo, como os autores supracitados, em estudo semelhante, Monteiro et al<sup>17</sup> confirmaram que, após 32 semanas de gestação, ocorre diminuição do sangramento na matriz germinativa devido ao desaparecimento da mesma.

Apesar do dado relevante sobre a correlação de idade gestacional com HPIV, a literatura recomenda a análise utilizando o Peso ao Nascer devido à imprecisão da Idade Gestacional, uma vez que se apresenta dificuldade de confiabilidade nos métodos de avaliação clínica, como por exemplo: a amenorreia e a ecografia fetal<sup>18</sup>. Além do mais, os autores evidenciaram maior incidência de HPIV em recém-nascidos com peso abaixo de 750g, em relação àqueles com peso acima de 1.251g e 1.499g. Nesse estudo, os autores mencionaram que a alteração tende a ficar estável e desaparecer na faixa de peso acima de 1.250g<sup>18</sup>. Semelhantemente, Abreu et al<sup>19</sup>, ao analisarem 32 amostras, observaram que houve maior incidência de HPIV nos lactentes com peso ao nascer entre 1.000 a 1500g, assim como Puerta-Martínez<sup>20</sup>, que observaram maior incidência de HPIV em recém-nascido com peso entre 987 - 1121gramas. Acreditamos que esse resultado está relacionado à imaturidade vascular cerebral e regulação hemodinâmica, as quais acarretam a hemorragia na matriz germinativa e diminuição do metabolismo cerebral e, conseqüentemente, diminuição neuronal para o córtex<sup>21</sup>. Diante do exposto, fica evidente, assim como apontado em nossos resultados, que o baixo peso ao nascer foi significativamente associado à presença de HPIV, e que a literatura considera o Peso ao Nascer como padrão ouro, corroborando com a nossa hipótese.

Uma vez que a HPIV é uma consequência multifatorial e que a hemorragia na matriz germinativa e nos ventrículos, acompanhadas de dilatação pós-hemorragia, estão presentes e associadas à prevalência da prematuridade<sup>22</sup>, principalmente a extrema, se faz necessário compreender o mecanismo deste processo para executar a melhor intervenção.

Frente isso, aponta-se que tanto a Idade Gestacional quanto o Peso são os principais fatores para o desencadeamento da HPIV, e que o número de casos é inversamente relacionado com o peso do nascimento do lactente e a idade gestacional, confirmando assim a primeira e a segunda hipóteses levantadas.

Dentre as variáveis discutidas, vale ressaltar a maior incidência de HPIV no hemisfério direito, refutando a terceira hipótese. Os resultados deste estudo apontam que a HPIV foi predominantemente Grau II e bilateral, contudo, foi observada a HPIV também ipsilateral sendo à direita mais frequente. O infarto hemorrágico ventricular ocorre predominantemente unilateral e representa a HPIV grau II, levando a lesões nas vias corticotalâmicas, assim como na migração neural e glial e, conseqüentemente, paresia espástica<sup>23</sup>.

Outro dado relevante é em relação à via de parto, onde foi observado, neste estudo, maior prevalência do parto cesariana em comparação com o parto vaginal. Tal fato pode estar relacionado ao local onde foram coletados os dados, uma vez que o Hospital Universitário é caracterizado como referência para a cidade e região, sendo muitos dos partos realizados de urgência ou especificidade com casos graves a moderados de gestação, incluindo hemorragias, prematuridade, doenças cardiovasculares materna, alterações morfológicas, entre outros. Humberg et. al.<sup>24</sup>, ao analisarem 2203 prematuros, constataram que parto cesariana eletiva favorece a redução de HPIV em prematuros, sendo este dado respaldado por Poryo et. al.<sup>11</sup>, os quais identificaram que o parto cesariana programado, antes do início do trabalho de parto, pode prevenir a HPIV; esses autores aventaram que as alterações hemodinâmicas e modificações da cabeça durante o parto vaginal podem acarretar em risco vascular cerebral.

Diante do exposto, vale destacar que as limitações enfrentadas neste estudo se justificam pela baixa quantidade de informações descritas nos prontuários. Outro fator importante é a escassez de estudos atuais referentes à incidência e à prevalência de HPIV no Brasil, além da escassa explicação da literatura referente a HPIV manifestar-se mais em um hemisfério cerebral do que no outro.

## Conclusão

Conclui-se que ambos os fatores, idade gestacional e peso ao nascer, têm correlação significativa com a presença de HPIV, sendo que, quanto menor a idade e o peso maior a incidência de HPIV.

Apesar do resultado relevante, maiores estudos se fazem necessários para um melhor entendimento dos fatores relacionados à HPIV, assim como a incidência dos hemisférios cerebrais e as repercussões clínicas para o lactente, favorecendo, assim, o direcionamento e a especificação da intervenção e assistência no tratamento desses lactentes.

## Referências

1. Resch B, Vollaard E, Maurer U, Rosegger JHH, Muller W. Risk factors and determinants of neurodevelopmental outcome in cystic periventricular leukomalacia. *Eur J Pediatr*. 2000;159:663-70. <https://doi.org/10.1007/PL00008403>.
2. Gotardo JW, Volkmer NFV, Stangler GP, Dornelles AD, Bohrer BBA, Carvalho CG. Impact of peri-intraventricular haemorrhage and periventricular leukomalacia in the neurodevelopment of preterms: A systematic review and meta-analysis. *Plos One*. 2019;1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223427>
3. Abreu LC, Angheben JMM, Braz PF, Oliveira AG, Falcão MC, Saldiva PHN. Effect of the neonatal physiotherapy in the heart rate in preterm infant with respiratory distress syndrome after replacement of exogenous surfactant. *Arq Med ABC*. 2006; 31(1):5-11.
4. Jorch G, Jorch N. Failure of auto regulation of cerebral blood flow in neonates studies by pulsed Doppler ultrasound of internal carotid artery. *Eur J Pediatr*. 1987; 146:468-72. <https://doi.org/doi:10.1007/BF00441596>
5. Vural M, Yilmaz I, Ilikkan B, Erginoz E, Perk Y. Intraventricular hemorrhage in preterm newborns: risk factors and results from a University Hospital in Istanbul, 8 years after. *Pediatr Int*. 2007;49(3):341-4. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2007.02381.x>
6. Khodapanahandeh F, Khosravi N, Larijani T. Risk factors for intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants in Tehran, Iran. *Turkish J Pediatr*. 2008; 50(3):247-52.
7. Papile LA, Burstein J, Burstein R, Koffler H. Incidence and evolution of subependymal and intraventricular hemorrhage: a study of infants with birth weights less than 1,500 gm. *J Pediatr*. 1978;92:529-534. [https://doi.org/10.1016/s0022-3476\(78\)80282-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3476(78)80282-0)
8. Klinger G, Osovsky M, Boyko V, Sokolover N, Sirota L, Lerner-Geva L et al. Risk factors associated with post-hemorrhagic hydrocephalus among very low birth weight infants of 24–28 weeks gestation. *J Perinatol*. 2016;36:557–63. <https://doi.org/10.1038/jp.2016.18>
9. Roze E, Kerstjens JM, Maathuis CG, Horst HJ, Bos AF. Risk factors for adverse outcome in preterm infants with periventricular hemorrhagic infarction. *Pediatrics*. 2008;122(1): e46-52. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3305>
10. Silveira RC, Procianoy RS. Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso. *J Pediatr*. 2005;81: S23-S32. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572005000200004>
11. Poryo, M., Boeckh, J. C., Gortner, L., Zemlin, M., Duppré, P., Ebrahimi-Fakhari, et al. Ante-, peri-and postnatal factors associated with intraventricular hemorrhage in very premature infants. *Early Hum Dev*. 2018; 116, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.08.010>
12. Lacerda NA, Sá DMM, Ferreira LRM, Reicher LP, Bezerra TTB, Cavalcanti, TRF. Variação Anatômica de Artéria Vertebral: Um relato de caso. *Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança – dez*. 2016;14(2). <http://186.227.198.185/index.php/revistane/article/view/86>

13. Camfferman FA, de Goederen R., Govaert P. et al. Valor diagnóstico e preditivo do ultrassom Doppler na avaliação da circulação cerebral em prematuros: uma revisão sistemática. *Pediatr Res.* 2020; 87 (Suppl 1),50–58. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0777-x>
14. Noori S, Seri I. Hemodynamic antecedents of peri/intraventricular hemorrhage in very preterm neonates. *Semin Fetal Neonat M.* 2015;20(4). <http://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2015.02.004>
15. Gilard V, Tebani A, Bekri S, Marret S. Intraventricular Hemorrhage in Very Preterm Infants: A Comprehensive Review. *JPN J Clin Med.* 2020;9(8):2447. <https://doi.org/10.3390/jcm9082447>
16. Tran U, Gray PH, O’Callaghan MJ. Neonatal antecedents for cerebral palsy in extremely preterm babies and interaction with maternal factors. *Early Hum Dev.* 2005; 81:555-61. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2004.12.009>
17. Monteiro AMV, Lima CMAO, Ribeiro EB, Oliveira FC, Miranda S, Miranda LE. Apresentações de localização atípica de hemorragia no cérebro de recém-nascidos: considerações acerca de dois casos. *Radiol Bras.* 2009;42(6):403–405. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842009000600015>
18. Marba ST, Caldas JP, Vinagre LE, Pessoto MA. Incidence of periventricular/intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants: a 15-year cohort study. *J Pediatr.* 2011; 87(6):505-11. <https://doi.org/10.2223/JPED.2137>
19. Abreu LC, Souza AMB, Oliveira AG, Selestrin CC, Guerra MSB, Ferreira C, Murad N, Siqueira AAF. Incidência de Hemorragia peri-intraventricular em recém-nascidos pré-termo e a relação com o peso ao nascer. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2007;17(2):24-30. <https://doi.org/10.7322/jhgd.19829>
20. Puerta-Martínez AG, Lopez-Garrido E, Guerrero-Nava JM, Vargas-Ruiz R, Martínez-Padrón HY. Risk factors associated with intraventricular hemorrhage in very-low-birth-weight premature infants. *Child Nerv Syst.* 2024;1-8. <https://doi.org/10.1007/s00381-024-06310-1>
21. Lin PY, Hagan K, Fenoglio A, Grant PE, Franceschini MA. Reduced cerebral blood flow and oxygen metabolism in extremely preterm neonates with low-grade germinal matrix-intraventricular hemorrhage. *Sci rep-uk.* 2016;6,25903 <https://doi.org/10.1038/srep25903>
22. Leijser LM, Linda SV. Preterm brain injury: Germinal matrix–intraventricular hemorrhage and post-hemorrhagic ventricular dilatation. *Handb Clin Neurol.* 2019;162: 173-199. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64029-1.00008-4>
23. Özek E, Kersin SG. Intraventricular hemorrhage in preterm babies. *Turk Pediatri Ars.* 2020 Sep 23;55(3):215-221. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2020.66742>
24. Humberg A, Hartel C, Paul P, Hanke K, Bossung V, Hartz A, et al. Delivery mode and intraventricular hemorrhage risk in very-low-birth-weight infants: Observational data of the German Neonatal Network. *Eur J Obstet Gyn R B.* 2017;212; 144-149. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2017.03.032>