

# *Diferenças na Apresentação Clínica dos Abscessos Cervicais entre Lactentes e Crianças*

*Neha Kumar, Marc Gelpi e Jay Shah*

## **1. Introdução**

Os abscessos no pescoço são coleções purulentas que podem estar localizadas em uma camada superficial ou em uma camada profunda do pescoço; no entanto, este último é mais comumente relatado na literatura do que o primeiro.

As infecções cervicais profundas são aquelas que incluem a fáscia cervical, tanto superficial quanto profunda, e os espaços retrofaríngeo, parafaríngeo e peritonsilar.<sup>1</sup> O retrofaríngeo é um espaço potencial, anterior à fáscia pré-vertebral que se estende da base do crânio até a bifurcação da traqueia no mediastino, servindo como uma via de acesso para o tórax.<sup>2</sup> O abscesso parafaríngeo localiza-se posteriormente à fossa infratemporal anterior, à nasofaringe e à parede lateral da faringe media, coluna vertebral posterior e ramo mandibular lateral.<sup>3</sup> Finalmente, o abscesso peritonsilar, constituído por tecido areolar frouxo sobrejacente à tonsila palatina (amígdala), é delimitado pelo músculo constritor superior da faringe e pelos pilares tonsilares anterior e posterior.<sup>4</sup>

Em adultos, os abscessos cervicais profundos são geralmente causados por infecção direta resultante da presença de um corpo estranho, ou de algum tipo de lesão penetrante na parede posterior da faringe, enquanto que em crianças são comumente causados por supuração dos linfonodos retrofaríngeos, que drenam da nasofaringe, orofaringe e tonsilas palatinas.<sup>5</sup> Em crianças, a maioria dos casos segue uma infecção do trato respiratório superior, como tonsilite (amigdalite), adenite, infecção dentária, faringite e linfadenite e, possivelmente, representa uma disseminação de infecção de áreas contíguas.<sup>1,2</sup> Outras causas menos frequentes incluem trauma penetrante, osteomielite vertebral, parotidite, mastoidite e sinusite.

Relatos na literatura mostram uma incidência decrescente de abscessos cervicais profundos com o aumento da idade em crianças.<sup>6</sup> De fato, são mais frequentes em crianças com menos de 5 anos de idade do que no restante da população pediátrica.<sup>7,8,9,10,11,12</sup> Acredita-se que isso se deva ao aumento do número de linfonodos que correm em uma cadeia paramediana no espaço retrofaríngeo em crianças nesta faixa etária e que regride espontaneamente depois disso.<sup>9,13</sup> A localização dessas massas cervicais em crianças pode variar com base na idade. Por exemplo, um estudo mostrou que os abscessos retrofaríngeos eram mais propensos a ocorrer naqueles com menos de 10 anos, enquanto abscessos peritonsilares eram mais prováveis de ocorrer entre 10 e 18 anos.<sup>14</sup>

Estudos constataram que os abscessos cervicais profundos na população pediátrica são polimicrobianos.<sup>15,16</sup> O microorganismo predominante varia entre os estudos, embora os mais comuns nas membranas mucosas sejam bactérias anaeróbicas, em particular, bacilos gram-negativos anaeróbicos.<sup>17,18</sup> Os aeróbicos mais comuns são geralmente estreptococos e estafilococos.<sup>19,20,21</sup> Pesquisas recentes

relatam o aumento de abscessos cervicais profundos infectados por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (*methicillin resistant Staphylococcus aureus* - MRSA) na população pediátrica, particularmente nas últimas décadas.<sup>22,23,24,25</sup>

Além disso, o aumento da incidência de MRSA em abscessos cervicais pediátricos tem sido associado ao aumento da morbidade, particularmente em crianças com condições imunossupressoras, como o câncer.<sup>26</sup> É importante notar que esse aumento na colonização por MRSA apresenta um desafio na escolha correta de um antibiótico empírico. Pesquisas também mostram que a colonização por MRSA está ligada a quase o dobro ou triplo do tempo de permanência hospitalar comparado à colonização por qualquer outro microorganismo na população adulta.<sup>27,28</sup> No entanto, não há relatos semelhantes comparando a duração da hospitalização e infecção por MRSA *versus* colonização por outros microorganismos na população pediátrica. Finalmente, decidimos estudar os níveis de proteína C reativa (PCR), pois estudos mostram que a normalização dos níveis de PCR pode ser considerada como um critério para a interrupção da antibioticoterapia para minimizar a exposição aos antibióticos e encurtar a duração da internação hospitalar.<sup>29</sup> Portanto, achamos importante determinar quais membros da população pediátrica correm maior risco de infecção por MRSA, se a colonização por MRSA afeta a duração da hospitalização em qualquer subgrupo da população pediátrica e se há diferença nos níveis de PCR entre as populações ou se existe um vínculo entre o nível da PCR e a colonização por MRSA\*.

No geral, a incidência de abscessos cervicais na população pediátrica tem aumentado nas últimas décadas.<sup>1,12,30,31,32,33,34,35</sup> As razões para esse aumento da incidência foram especuladas, mas ainda não foram totalmente elucidadas. Apesar disso, pouca pesquisa tem sido feita para caracterizar as diferenças na apresentação dos abscessos cervicais em subgrupos da população pediátrica, ou seja, entre lactentes (0-1 ano de idade) e crianças e adolescentes de 1-17 anos. Existem alguns estudos que observam diferenças na localização do abscesso e na microbiologia das áreas infectadas entre bebês e crianças mais velhas.<sup>34,36</sup> No entanto, nenhum estudo, até onde sabemos, examina as diferenças na apresentação clínica, incluindo a localização do abscesso, a colonização microbiana, o tempo de internação e os níveis de proteína C reativa (PCR) entre esses dois grupos. Dada a crescente incidência de abscessos cervicais na população pediátrica, reconhecemos a importância de cobrir essa lacuna na literatura. Nosso estudo procura atingir este propósito comparando uma população de crianças de 0 a 1 ano de idade com crianças e adolescentes de 1 a 18 anos e considerando os fatores citados anteriormente.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Participantes

Após receber a aprovação do Conselho de Revisão Institucional do Centro Médico Hospitalar da Universidade, foi realizada uma revisão retrospectiva dos prontuários. Os critérios de inclusão foram pacientes com idade igual ou inferior a 18 anos diagnosticados com abscesso cervical e tratados com incisão e drenagem entre 1º de janeiro de 2004 a 1º de dezembro de 2014. O diagnóstico de abscesso

\*Nota da Coordenadora (TS): Os MRSA de origem comunitária ainda são raros no Brasil.

cervical foi definido pelo achado de pus durante a incisão e drenagem. Também escolhemos pacientes que não apresentavam outras condições médicas que pudessem potencialmente confundir os resultados. Os códigos atuais do Protocolo de Terminologia e da Classificação Internacional de Doenças foram usados para identificar casos do nosso banco de dados clínicos. Os registros médicos foram revisados para obter a idade do paciente, sexo, dados laboratoriais, incluindo marcadores inflamatórios e culturas microbiológicas e sensibilidade, e a duração da hospitalização. Relatórios radiográficos e registros cirúrgicos foram examinados quanto ao tamanho e localização do abscesso (classificados como profundos ou superficiais, com sendo os abscessos cervicais profundos divididos em: cervical, parafaríngeo, retrofaríngeo, peritonsilar, submandibular, occipital, submental, pós-auricular, linfonodal, parotídeo e no espaço carotídeo). Pacientes com abscessos faciais e infecções da glândula tireoide foram excluídos.

No total, revisamos e incluímos os prontuários de 248 pacientes (73 lactentes, 175 não lactentes). O número de pacientes em diferentes análises foi variável devido a dados incompletos.

## 2.2 Estatística

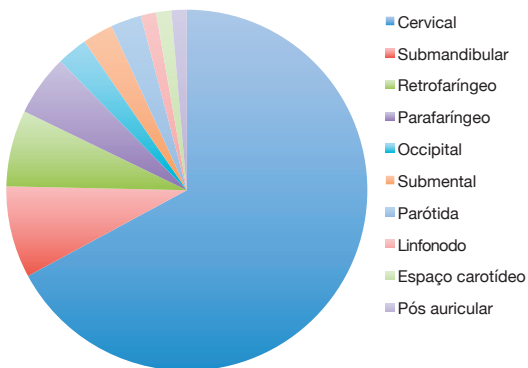
As análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico *Statistical Package of Social Sciences* versão 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). As comparações entre os grupos foram feitas usando o *Wilcoxon signed-rank* teste t, o teste t de duas amostras independentes e o teste qui-quadrado, quando apropriados, para calcular as diferenças estatísticas entre as características basais dos pacientes de ambos os grupos. A significância das diferenças foi expressa usando valores de *p*. Um valor de *p* bicaudal  $<0,05$  foi considerado significativo.

## 3. Resultados

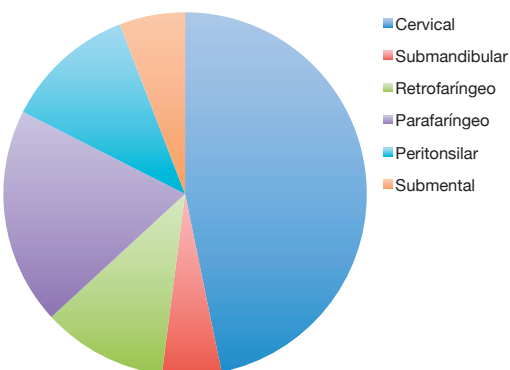
### 3.1. Características do paciente e localização do abscesso (ver Tabela 1)

**Tabela 1.** Características do paciente e localização do abscesso.

|                             | Lactentes   | Não lactentes | Total Combinado |
|-----------------------------|-------------|---------------|-----------------|
| Sexo, n%                    | 73 (100%)   | 175 (100%)    | 248 (100%)      |
| Masculino                   | 34 (46,58%) | 104 (59,43%)  | 137 (55,65%)    |
| Feminino                    | 39 (53,43%) | 71 (40,57%)   | 110 (44,36%)    |
| Idade Média                 | 8 205 meses |               |                 |
| Localização do Abscesso, n% | 73 (100%)   | 175 (100%)    | 248 (100%)      |
| Superficial                 | 5 (6,85%)   | 1 (0,57%)     |                 |
| Profundo                    | 68 (93,15%) | 174 (99,43%)  |                 |
| Cervical                    | 49 (67,12%) | 80 (45,71%)   |                 |
| Submandibular               | 6 (8,22%)   | 9 (5,14%)     |                 |
| Retrofaríngeo               | 5 (6,85%)   | 19 (10,86%)   |                 |
| Parafaríngeo                | 4 (5,48%)   | 33 (18,86%)   |                 |
| Occipital                   | 2 (2,74%)   | 0             |                 |
| Submental                   | 2 (2,74%)   | 10 (5,71%)    |                 |
| Parotídeo                   | 2 (2,74%)   | 0             |                 |
| Linfonodal                  | 1 (1,37%)   | 0             |                 |
| Espaço carotídeo            | 1 (1,37%)   | 0             |                 |
| Pós-auricular               | 1 (1,37%)   | 0             |                 |



**Gráfico 1.** Distribuição de abscessos cervicais profundos em lactentes.



**Gráfico 2.** Distribuição de abscessos cervicais profundos em não lactentes.

Dos 248 pacientes estudados, 73 eram lactentes e 175 eram não lactentes. A idade média dos lactentes foi de 8,21 meses. Todos os pacientes receberam tratamento cirúrgico para o abscesso.

Ambas as populações apresentaram abscessos cervicais profundos mais frequentemente do que abscessos cervicais superficiais. Entre os não lactentes 174 de 175 (99,43%), e entre os lactentes 68 de 73 (93,15%) apresentaram abscessos cervicais profundos.

Os lactentes (ver **Gráfico 1**) apresentaram com mais frequência abscessos cervicais (67,12%), seguidos pelos abscessos submandibulares (8,22%), retrofaríngeos (6,85%) e parafaríngeos (5,48%). Os não lactentes (ver **Gráfico 2**) apresentaram uma frequência maior de abscessos cervicais (45,71%), seguidos por parafaríngeos (18,86%), peritonsilares (11,43%) e abscessos retrofaríngeos (10,86%). Embora os dois grupos tenham apresentado de uma maneira geral mais abs-

cessos cervicais, os lactentes foram significativamente mais propensos a apresentar abscessos cervicais do que os não lactentes (valor de  $p=0,0021$ ).

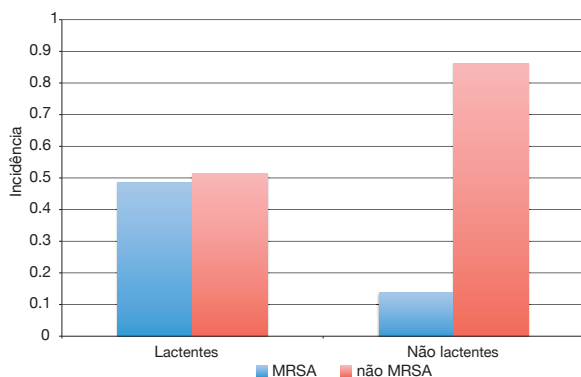
Além disso, de uma maneira geral, os lactentes apresentaram os abscessos em mais locais do que os não lactentes (10 *versus* 6 locais); no entanto, a grande maioria dos lactentes apresentaram abscessos cervicais. Por outro lado, os não lactentes, embora apresentassem abscessos cervicais, também tiveram uma parcela significativa da população apresentando abscessos parafaríngeos, peritonsilares e retrofaríngeos.

### 3.2. Colonização por MRSA (ver **Tabela 2**)

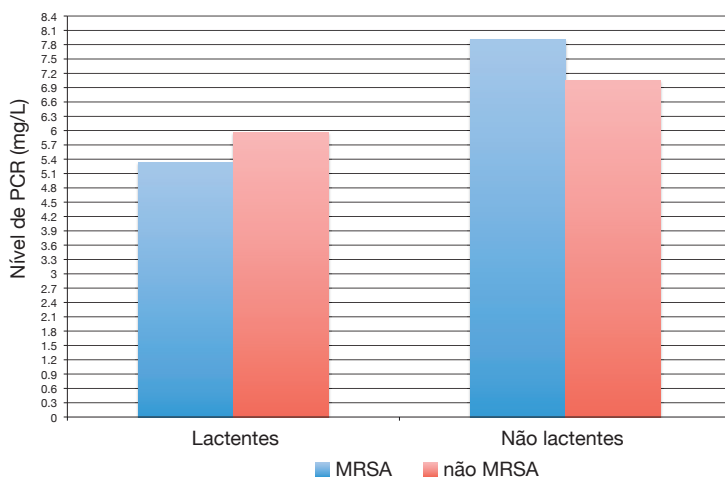
48,64% dos lactentes apresentaram colonização por MRSA comparados a 13,74% dos não lactentes, como visto no **Gráfico 3**. Um teste do qui-quadrado foi realizado e determinou um valor de  $z$  de 5,9 correspondendo a um valor de  $p < 0,0001$  indicando diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

**Tabela 2.** Lactentes com colonização por MRSA em comparação com não lactentes

|                       | Lactentes     | Não lactentes | Diferença     |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Proporção da amostra  | 0,4864        | 0,1374        | 0,349         |
| 95% CI (asymptomatic) | 0,3717-0,6011 | 0,0864-0,1884 | 0,2323-0,4657 |
| Valor de $z$          | 5,9           |               |               |
| Valor de $p$          | <0.0001       |               | Significante  |

**Gráfico 3** Colonização bacteriana por MRSA vs não-MRSA, em lactentes e não lactentes.

MRSA e os níveis de PCR tanto em lactentes quanto em não lactentes. Em lactentes, a análise estatística determinou um valor de  $p=0,5487$ , correspondendo a uma diferença estatística não significativa. Em não lactentes, a análise estatística determinou um valor de  $p = 0,7228$  correspondendo a uma diferença estatística não significativa. Uma representação visual dessas estatísticas é vista no **Gráfico 4**.

**Gráfico 4.** Níveis de PCR e colonização microbiana em lactentes vs não lactentes.

### 3.3 Níveis de PCR (ver **Tabela 3**)

Os níveis de PCR foram obtidos de 56 lactentes e 115 não lactentes. Um teste t bicaudal para duas médias independentes determinou um valor de  $p$  de 0,8734, o que corresponde a uma diferença não significativa entre as duas médias. Um *Wilcoxon signed-rank* teste também foi realizado para determinar a correlação entre a colonização por

**Tabela 3.** Níveis de PCR foram obtidos de 56 lactentes e 115 não lactentes.

|  | Lactentes | Não lactentes | Análise estatística | Valor de $p$ | Diferença estatística |
|--|-----------|---------------|---------------------|--------------|-----------------------|
| Média  | 7,3307    | 7,1723        |                     |              |                       |
| Variância  | 37,023    | 37,1825       |                     |              |                       |
| Desvio Padrão  | 6,0847    | 6,0977        |                     |              |                       |
| N  | 56        | 115           | $p$ (bicaudal)      | 0,8734       | Não significativa     |
| Correlação entre colonização por MRSA e níveis de PCR em Lactentes               |           |               |                     |              |                       |
|  | MRSA      | não MRSA      | Análise estatística | Valor de $p$ | Diferença estatística |
| Média  | 5,3338889 | 5,9567568     |                     |              |                       |
| Desvio Padrão  | 6,2318818 | 6,1656333     |                     |              |                       |
| N  | 36        | 37            |                     |              |                       |
|  |           |               | Valor de $p$        | 0,5487       | Não significativa     |
| Correlação entre colonização por MRSA e níveis de PCR em crianças e adolescentes |           |               |                     |              |                       |
|  | MRSA      | não MRSA      | Análise estatística | Valor de $p$ | Diferença estatística |
| Média  | 7,9052941 | 7,045102      |                     |              |                       |
| Desvio Padrão  | 7,6491773 | 5,8255803     |                     |              |                       |
| N  | 17        | 98            |                     |              |                       |
|  |           |               | Valor de $p$        | 0,228        | Não significativa     |

### 3.4. Duração da permanência hospitalar (ver **Tabela 4**)

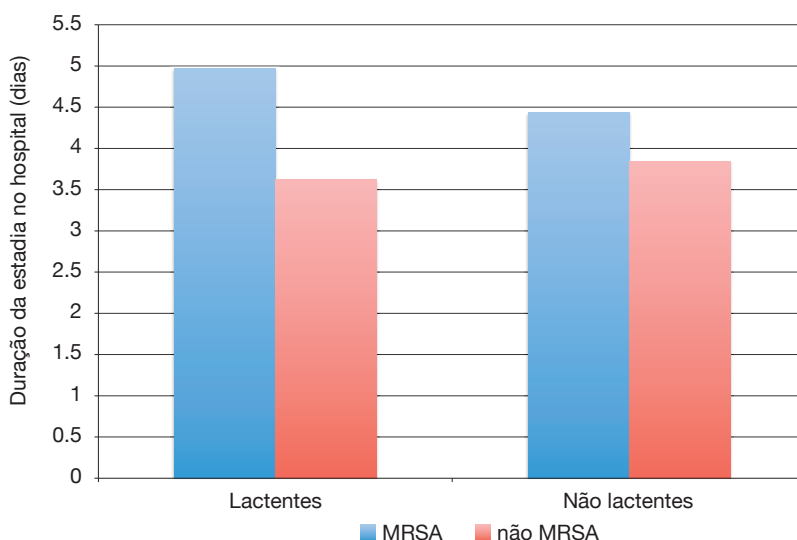
Os valores de duração da internação hospitalar foram obtidos de 68 lactentes e 165 não lactentes. Foi realizado um teste t bicaudal entre duas médias independentes para determinar  $t = 3,7579$  correspondendo a um valor de  $p = 0,0002$  indicando uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Um teste para determinar a correlação entre a infecção por MRSA e a duração da hospitalização foi realizado em lactentes e crianças. Em lactentes, a significância estatística foi vista com um valor de  $p = 0,0037$ . No entanto, nenhuma significância estatística foi observada em não lactentes, com um valor de  $p = 0,2186$ . Uma representação visual dessas estatísticas pode ser vista no **Gráfico 5**.

## 4. Discussão

O objetivo deste estudo foi determinar se existem diferenças na apresentação do abscesso cervical entre lactentes (<1 ano) e não lactentes (1-18), em termos da sua localização (superficial *versus* profundo), colonização microbiana do abscesso (colonização por MRSA *versus* não MRSA), nível de PCR na apresentação inicial de abscesso e tempo de internação hospitalar. Também queríamos determinar se havia uma correlação entre colonização microbiana e nível de PCR e colonização microbiana e tempo de permanência hospitalar no grupo lactente ou não lactente, ou em ambos.

**Tabela 4.** Os valores da permanência da internação hospitalar foram obtidos de 68 lactentes e 165 não lactentes.

| Diferença na duração da permanência hospitalar entre lactentes e /não lactentes         |           |               |                              |                   |                       |
|---|-----------|---------------|------------------------------|-------------------|-----------------------|
|   | Lactentes | Não lactentes | Análise estatística          | Valor de <i>p</i> | Diferença estatística |
| Média   | 6,2353    | 3,903         |                              |                   |                       |
| Variância   | 52,9289   | 4,5027        |                              |                   |                       |
| Desvio padrão   | 7,2752    | 2,122         |                              |                   |                       |
| n   | 68        | 165           | Valor de <i>p</i> (bicaudal) | 0,0002            | Significante          |
| Correlação entre infecção por MRSA e duração da permanência hospitalar de lactentes     |           |               |                              |                   |                       |
|   | MRSA      | Não MRSA      | Análise estatística          | Valor de <i>p</i> | Diferença estatística |
| Média   | 4,973     | 3,6176        |                              |                   |                       |
| Variância   | 4,6381    | 2,4857        |                              |                   |                       |
| Desvio padrão   | 2,1536    | 1,5766        |                              |                   |                       |
| n   | 37        | 34            | Valor de <i>p</i> (bicaudal) | 0,0037            | Significante          |
| Correlação entre infecção por MRSA e duração da permanência hospitalar de não lactentes |           |               |                              |                   |                       |
|   | MRSA      | Não MRSA      | Análise estatística          | Valor de <i>p</i> | Diferença estatística |
| Média   | 4,4348    | 3,8417        |                              |                   |                       |
| Variância   | 2,0751    | 4,9458        |                              |                   |                       |
| Desvio padrão   | 1,4405    | 2,2239        |                              |                   |                       |
| n   | 23        | 139           | Valor de <i>p</i> (bicaudal) | 0,2186            | Significante          |

**Gráfico 5.** Duração da permanência hospitalar e colonização microbiana em lactentes vs não lactentes.

Nossos achados mostram uma incidência maior de abscessos cervicais profundos em oposição aos abscessos superficiais do pescoço em ambas as populações. Dado que a maioria dos estudos na literatura de abscessos do pescoço concentra-se nos abscessos cervicais profundos, é provável que estes tenham uma significância clínica maior ou tenham uma incidência maior do que os abscessos cervicais superficiais. A literatura não inclui qualquer informação sobre a incidência de abscessos cervicais em subgrupos da população pediátrica; no entanto, os abscessos peritonsilares foram o segundo abscesso cervical profundo mais comum em não lactentes e apresentaram uma taxa maior em comparação com os lactentes. Esses resultados são corroborados pela literatura.<sup>15,37</sup> Entretanto, nosso estudo diferiu da literatura em que as crianças mais velhas e adolescentes, porém não os lactentes, relataram mais frequentemente abscessos retrofaríngeos. Na literatura, é mais comum que as crianças mais jovens apresentem esse tipo de abscesso cervical.<sup>15</sup>

Nossos achados sobre a colonização microbiana estão de acordo com estudos anteriores, que afirmam um aumento na incidência de MRSA em lactentes comparados a outros membros da população pediátrica.<sup>38</sup> Diversos estudos identificaram fatores de risco que predisõem certos lactentes a adquirir MRSA; alguns desses fatores incluíram baixo peso ao nascer, prematuridade, idade gestacional mais jovem, métodos de alimentação e procedimentos que os neonatos podem necessitar incluindo cirurgia, intubação endotraqueal e ventilação mecânica.<sup>39,40,41</sup> As razões para a maior incidência de colonização por MRSA em lactentes podem ser atribuídas a vários fatores. Uma teoria potencial é que a maioria dos humanos (30-70%) são portadores de *S. aureus*, corroborando para que os recém-nascidos tenham uma alta probabilidade de contrair a bactéria imediatamente após o nascimento.<sup>39</sup> Outras razões podem incluir a transmissão vertical de mães para bebês, como a amamentação.<sup>42,43</sup>

Os níveis de PCR estão normalmente entre 1,0 e 3,0 mg / L; A elevação da PCR faz parte da resposta de fase aguda à inflamação aguda e crônica que pode ser causada por infecção bacteriana.<sup>44</sup> Dado que as infecções por MRSA comparadas à infecção por outros microorganismos estão associadas com maior morbidade e mortalidade e um aumento na taxa de infecções do sítio cirúrgico, esperávamos ver um nível mais elevado de PCR nas infecções por MRSA.<sup>45</sup> No entanto, não foi esse o caso. Embora tenhamos mostrado que não há correlação entre o nível de PCR e a colonização por MRSA em nenhum dos grupos, recomendamos que estudos futuros estudem esse aspecto. Esta correlação pode ter um significado particular na população infantil, pois estudos demonstraram que os níveis de PCR podem ser usados como parâmetro para orientar a duração da antibioticoterapia em crianças com infecção bacteriana, e também como um indicador diagnóstico precoce de infecção bacteriana em recém-nascidos prematuros.<sup>46,47</sup> Dada a nossa pequena amostra, é importante continuar estudando esta associação, pois os níveis de proteína C reativa correlacionam-se com a resposta clínica à terapia e podem ser usados para monitorar o tratamento; portanto, se houver um vínculo entre os níveis de MRSA e PCR, isso poderá ter impacto no tratamento futuro.<sup>48</sup> Não conseguimos encontrar nenhum outro estudo que tenha



avaliado especificamente os diferentes níveis de PCR entre lactentes e outros membros da população pediátrica. Nossos resultados não mostraram diferença significativa dos níveis de PCR entre os grupos; no entanto, dada a escassez de informações na literatura, sugerimos observar as diferenças no nível de PCR entre lactentes e não lactentes em uma escala maior.

O que é particularmente interessante é o fato de que foi observada uma correlação entre a colonização por MRSA e maior tempo de internação em lactentes, o que sustenta a literatura, já que estudos de pacientes mais velhos mostram que a colonização por MRSA estava associada a um maior tempo de permanência.<sup>49,50</sup> Considerando que as cepas resistentes à meticilina fazem com que o tratamento seja menos efetivo, predisõem a outras infecções por MRSA durante a mesma hospitalização e são mais propensas a causar infecções hospitalares subsequentes, faz sentido que essa correlação seja vista.<sup>51</sup> Curiosamente, entretanto, tal fator não foi observado em não lactentes, o que difere dos resultados dos estudos supracitados.

Este estudo longitudinal retrospectivo foi realizado apenas em um único centro; assim, os resultados podem não ser generalizados para toda a população. Em segundo lugar, deve-se notar que apenas algumas características foram estudadas para diferenças entre os grupos - vários outros fatores podem ser relevantes em termos de distinção entre apresentação clínica de abscesso no pescoço entre lactentes e crianças. Esses fatores podem incluir resultados de exames de imagem e de sangue.

Esperamos que esses achados ajudem a implantar diretrizes específicas de tratamento para lactentes com abscessos no pescoço, porque esse grupo vulnerável de crianças é mais propenso a internações mais longas e a um risco maior de colonização por MRSA do que os não lactentes.

## 5. Conclusões

Os abscessos no pescoço são frequentes na população pediátrica e sua incidência está aumentando. Com base nas apresentações clínicas diferentes dos abscessos cervicais em lactentes e não lactentes, o tratamento entre os dois grupos pode variar em termos de antibioticoterapia e intervenção cirúrgica. A caracterização adicional desses grupos é desejável e mais pesquisas devem ser realizadas neste tema.

## Referências bibliográficas

1. Abdel-Haq N, Quezada M, Asmar BI. Retropharyngeal abscess in children: the rising incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Pediatr Infect Dis J*. 2012; 31(7):696-9.
2. Dudas R, Serwint JR. In Brief: Retropharyngeal Abscess. *Pediatrics in Review*. 2006; 27(6).
3. İstemihan Akın, Tuğba Karagöz, Murad Mutlu, Mehmet Şahan, and Evrim Önder. Pleomorphic Adenomas of the Parapharyngeal Space. *Case Reports Reports in Otolaryngology*. 2014.
4. Galimoto NJ. Peritonsillar abscess. *Am Fam Physician*. 2008; 77(2):199-202.
5. Mydam J, Thiagarajan P. A nine month old child with retropharyngeal abscess secondary to mastoid abscess presenting as torticollis: a case report. *Cases Journal*. 2009;2:6460. doi:10.4076/1757-1626-2-6460.

6. Thompson JW, Cohen SR, Reddix P. Retropharyngeal abscess in children: a retrospective and historical analysis. *Laryngoscope*. 1988 Jun;98(6 Pt 1):589–592.
7. Daya H, Lo S, Papsin BC, Zachariasova A, Murray H, Pirie J, Laughlin S, Blaser S. Retropharyngeal and parapharyngeal infections in children: the Toronto experience. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005; 69(1):81-6.
8. Kirse DJ, Robertson DW. Surgical management of retropharyngeal space infections in children. *Laryngoscope*. 2011; 111:1413-22.
9. Coulthard M, Issacs D. Retropharyngeal abscess *Arch Dis Child*. 1991; 66:1227-30.
10. Ameh EA. Acute retropharyngeal abscess in children. *Ann Trop Paediatr*. 1999; 19:109-112.
11. Morrison JE, Pashley NR. Retropharyngeal abscesses in children: a 10-year review. *Pediatr Emerg Care*. 1988; 4:9-11.
12. Craig FW, Schunk JE. Retropharyngeal abscess in children: clinical presentation, utility of imaging and current management. *Pediatrics*. 2003; 111:1394-8.
13. Lazor JB, Cunningham MJ, Eavey RD, Weber AL. Comparison of CT and surgical findings in deep neck infections. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994; 111:746-50.
14. Chang L, Chi H, Chiu NC, Huang FY, Lee KS. Deep neck infections in different age groups of children. *J Microbiol Immunol Infect*.
15. Yang S-W, Lee M-H, See L-C, Huang S-H, Chen T-M, Chen T-A. Deep neck abscess: an analysis of microbial etiology and the effectiveness of antibiotics. *Infection and drug resistance*. 2008;1:1-8.
16. McClay JE, Murray AD, Booth T. Intravenous antibiotic therapy for deep neck abscesses defined by computed tomography. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;129:1207–12
17. Tabaqchali S. Anaerobic infections in the head and neck region. *Scand J Infect Dis Suppl*. 1988; 54:24-34.
18. Brook I. Microbiology of polymicrobial abscesses and implications for therapy. *J Antimicrob Chemother*. 2002; 50(6):805-10.
19. Bottin R, Marioni G, Rinaldi R, Boninsegna M, Salvadori L, Staffieri A. Deep neck infection: a present-day complication. A retrospective review of 83 cases (1998-2001). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2003; 260(10):576-9.
20. Parhisar A, Har-El G. Deep neck abscess: a retrospective review of 210 cases. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2001 Nov; 110(11):1051-4.
21. Sakaguchi M, Sato S, Ishiyama T, Katsuno S, Taguchi K. Characterization and management of deep neck infections. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1997; 26(2):131-4.
22. Walker PC, Karnell LH, Ziebold C, Kacmarynski DS. Changing microbiology of pediatric neck abscesses in Iowa 2000-2010. *Laryngoscope*. 2013; 123(1):249-52.
23. Guss J, Kazahaya K. Antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* in community-acquired pediatric neck abscesses. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2007; 71:943–948.
24. Inman JC, Rowe M, Ghostine M, Fleck T. Pediatric neck abscesses: changing organisms and empiric therapies. *Laryngoscope* 2008; 118:2111–2114.
25. Thomason TS, Brenski A, McClay J, Ehmer D. The rising incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pediatric neck abscesses. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 137: 459–464.
26. Baker CJ, Frenck RW. Guidelines for management of skin and soft tissue infections. *AAP News*. 2004; 25:110-7.
27. Elixhauser, A. (AHRQ) and Steiner, C. (AHRQ). Infections with Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) in U.S. Hospitals, 1993–2005. HCUP Statistical Brief #35. July 2007. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD.

28. Noskin GA, Rubin RJ, Schentag JJ, Kluytmans J, Hedblom EC, Smulders M, Lapetina E, Gemmen E. The Burden of *Staphylococcus aureus* Infections on Hospitals in the United States: An Analysis of the 2000 and 2001 Nationwide Inpatient Sample Database. *Arch Intern Med.* 2005; 165(15):1756-61.
29. Philip AG, Mills PC. Use of C-reactive protein in minimizing antibiotic exposure: experience with infants initially admitted to a well-baby nursery. *Pediatrics.* 2000; 106(1):E4.
30. Page NC, Bauer EM, Lieu JE. Clinical features and treatment of retropharyngeal abscess in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;138:300–306
31. Philpott CM, Selvadurai D, Banerjee AR. Paediatric retropharyngeal abscess. *J Laryngol Otol.* 2004;118:919–926
32. Wright CT, Stocks RM, Armstrong DL, et al. Pediatric mediastinitis as a complication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* retropharyngeal abscess. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;134:408–413
33. Cabrera CE, Deutsch ES, Eppes S, et al. Increased incidence of head and neck abscesses in children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;136:176–181.
34. Fleisch AF, Nolan S, Gerber J, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a cause of extensive retropharyngeal abscess in two infants. *Pediatr Infect Dis J.* 2007;26:1161–1163.
35. Popescu GA. The emerging role of group A beta hemolytic *Streptococcus* as retropharyngeal abscess pathogen in children—a change which doesn't matter? *South Med J.* 2006;99:917–918.
36. Coticchia JM, Getnick GS, Yun RD, Arnold JE. Age-, Site-, and Time-Specific Differences in Pediatric Deep Neck Abscesses. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(2):201-207.
37. Dawes LC, Bova R, Carter P. Retropharyngeal abscess in children. *ANZ J Surg* 2002; 72:417-20.
38. Iwamoto M, Mu Y, Lynfield R, et al. Trends in invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Pediatrics.* 2013;132(4):e817-e824.
39. Nelson MU, Gallagher PG. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in the Neonatal Intensive Care Unit. *Seminars in perinatology.* 2012;36(6):424-430.
40. Carey AJ, Duchon J, Della-Latta P, Saiman L. The epidemiology of methicillin-susceptible and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive care unit, 2000-2007. *J Perinatol.* 2010;30(2):135-139.
41. Schrag SJ, Zywicki S, Farley MM, et al. Group B streptococcal disease in the era of intrapartum antibiotic prophylaxis. *N Engl J Med.* 2000;342(1):15-20.
42. Behari P, Englund J, Alcasid G, et al. Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to preterm infants through breast milk. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25:778–780.
43. Gastelum DT, Dassey D, Mascola L, et al. Transmission of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from breast milk in the neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J.* 2005;24:1122–1124.
44. Bansal T, Pandey A, D D, Asthana AK. C-Reactive Protein (CRP) and its Association with Periodontal Disease: A Brief Review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR.* 2014;8(7):ZE21-ZE24.
45. Kon, K., & Rai, M. *Microbiology for surgical infections: Diagnosis, prognosis and treatment.* 2014. Burlington: Elsevier Science.

46. Ehl S, Gering B, Bartmann P, Hogel J, Pohlandt F. C-reactive protein is a useful marker for guiding duration of antibiotic therapy in suspected neonatal bacterial infection. *Pediatrics*. 1997; 99(2):216-21.
47. Ewerbeck H, Kunzer W, Uhlig T. Serum C-reactive protein in early diagnosis of bacterial infections in premature infants. *Acta Paediatr Hung*. 1984; 25(1-2):55-8.
48. Saavedra-Lozano J, Mejías A, Ahmad N, et al. Changing trends in acute osteomyelitis in children: impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *J Pediatr Orthop*. 2008;28(5):569–575.
49. Ridenour GA, Wong ES, Call MA, Climo MW. Duration of colonization with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among patients in the intensive care unit: implications for intervention. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008; 27(3):271-8.
50. Carbon C. Costs of treating infections caused by methicillin-resistant staphylococci and vancomycin-resistant enterococci. *J Antimicrob Chemother*. 1999;44(Suppl A):31-6.
51. Huang SS, Platt R. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after previous infection or colonization. *Clin Infect Dis*. 2003; 36(3):281-5.