



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE MEDICINA

WILSON COELHO NOGUEIRA DE CASTRO

**VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO CONE MEDULAR EM PACIENTES SUBMETIDOS A  
RIZOTOMIA DORSAL SELETIVA LOMBAR NA PARALISIA CEREBRAL  
ESPÁSTICA**

TERESINA-PIAUÍ

2024

WILSON COELHO NOGUEIRA DE CASTRO

**VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO CONE MEDULAR EM PACIENTES SUBMETIDOS A  
RIZOTOMIA DORSAL SELETIVA LOMBAR NA PARALISIA CEREBRAL  
ESPÁSTICA**

Pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como um dos requisitos para obtenção do título de bacharelado em medicina.

Orientador: Prof. MsC. Leonardo Raphael Santos Rodrigues

Teresina - Piauí

2024

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PC	Paralisia Cerebral
RDS	Rizotomia Dorsal Seletiva
RDS L	Rizotomia Dorsal Seletiva Lombar
CM	Cone Medular
RM	Ressonância Magnética

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	8
1.1 Objetivos.....	8
1.1.1 Objetivo geral.....	8
1.1.2 Objetivos específicos.....	8
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	9
2.1 Espasticidade.....	9
2.1.1 Definição, fisiopatologia e epidemiologia.....	9
2.2 Rizotomia Dorsal Seletiva (RDS).....	9
2.2.1 Definição, critérios de indicação e procedimento cirúrgico.....	9
2.3 Cone Medular (CM).....	12
2.3.1 Definição e Topografia.....	12
2.3.2 Métodos de Imagem.....	13
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	17
3.1 Procedimentos éticos.....	17
3.2 Local da pesquisa.....	17
3.3 Desenho do estudo.....	17
3.4 Caracterização da amostra.....	17
3.5 Critérios de inclusão.....	18
3.6 Critérios de exclusão.....	18
3.7 Coleta de dados.....	18
3.8 Organização e análise dos dados.....	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	20
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	26
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	27
<b>8. APÊNDICE.....</b>	31

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Foto 1 - Representação ilustrativa do avanço da técnica cirúrgica minimamente invasiva da RDS L, acervo da equipe multiprofissional.....</b>	11
<b>Foto 2 - Fase intraoperatória da RDS L com a exposição do cone medular.....</b>	13
<b>Foto 3 - Determinação do cone medular em imagens de ressonância magnética.....</b>	14
<b>Foto 4 - Equipe multiprofissional na abordagem cirúrgica transdisciplinar na RDS L.....</b>	16

## 1 INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é um grupo de desordens permanentes de desenvolvimento do movimento e da postura, as quais causam limitações de atividades neuromotoras, que são atribuídas a distúrbios não progressivos que ocorrem no período do desenvolvimento do cérebro fetal ou infantil, contribuindo para limitações no perfil de funcionalidade da criança (PEIXOTO et al., 2020). A PC tem prevalência de um e meio a três a cada mil crianças nascidas vivas, podendo desencadear diversos distúrbios do desenvolvimento neurológico, como cognição, comunicação, comportamento, percepção sensorial e habilidades motoras (COLVER, 2014; GRAHAM, 2016). Entre as alterações de tônus, a espasticidade, esta caracterizada por hiperreflexia e hipertonia, é a anormalidade motora mais comumente observada, com cerca de 80% de incidência dos casos de PC (GARFINKLE et al., 2020). A PC está frequentemente associada a sintomas, como hipertonia muscular, desequilíbrios, dificuldades de coordenação e de função manual, refletindo as alterações musculares e neuromusculares decorrentes da lesão cerebral. Embora o dano cerebral não progrida, as manifestações clínicas da PC podem variar à medida que a criança cresce, levando a um agravamento nas capacidades neuromusculares e funcionais (RANA et al., 2017). A espasticidade é um dos principais desafios no manejo de crianças com PC, pois contribui para deformidades ósseas e articulares, dor e perda funcional (PATEL et al., 2020). As opções terapêuticas iniciais incluem fisioterapia, terapia ocupacional, injeções de toxina botulínica, baclofeno intratecal e rizotomia dorsal seletiva (RDS) (UPADHYAY et al., 2020). A RDS, uma intervenção neurocirúrgica minimamente invasiva, tem se mostrado eficaz em melhorar a capacidade de caminhar e a amplitude de movimento, corrigindo a espasticidade que compromete a marcha ao facilitar o movimento na articulação do tornozelo (ATESFILIZ et al., 2020).

A identificação precisa da posição do cone medular é crucial para minimizar riscos neurológicos durante intervenções cirúrgicas na coluna lombossacral, como a rizotomia dorsal seletiva. Estudos recentes destacam que variações anatômicas podem influenciar diretamente os resultados cirúrgicos e a incidência de complicações (KANG et al., 2020). No Brasil, a técnica operatória da RDS ainda está sendo difundida, porém sem protocolos definidos no pré, intra e pós operatório. Para a abordagem cirúrgica, comumente é realizada a laminoplastia de L1 a L5 com

laminectomia de S1 e S2 (ALENCAR et al., 2020). Para a localização precisa do cone medular (CM), é necessária a realização da ressonância magnética (RM) da região toracolombar no pré-operatório com a necessidade de contraste ou até mesmo sedação. Esse cenário pode trazer riscos e complicações que precisam de monitoramento contínuo da criança, a exemplo de efeitos adversos da sedação, como a depressão respiratória e a hipoxemia, que podem acontecer em até 20% dos pacientes pediátricos (MALVIYA et al., 2000) ou uso de contraste de gadolínio, que não tem sua segurança e tolerabilidade claramente descritas na literatura (BAKER et al., 2004).

Apesar dos avanços na neuroimagem, há uma carência de estudos que correlacionem a localização do conus medullaris com variáveis demográficas em populações pediátricas brasileiras, o que dificulta a padronização de protocolos cirúrgicos (SILVA et al., 2019). A hipótese deste estudo é investigar a variação da terminação do conus medullaris em pacientes portadores de PC espástica e compará-la com os dados presentes na literatura médica. O objetivo é elucidar aspectos dessa variação e contribuir para a redução de procedimentos invasivos de neuroimagem, como a RM, em crianças elegíveis para tratamentos como a RDS L, que são submetidas rotineiramente a exames de imagem.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Investigar a variação da posição do nível do cone medular em crianças submetidas a RDS L e analisar a sua correlação com o sexo e a idade.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Observar a variação da posição do nível do cone medular em crianças com paralisia cerebral espástica submetidas a RDS L.
- Caracterizar o perfil do gênero de crianças espásticas submetidas a RDS L e sua relação com a posição do CM.
- Caracterizar o perfil etário de crianças espásticas submetidas a RDS L e a sua relação com a posição do CM.
- Comparar resultados obtidos com a atual literatura médica.
- Comparar os achados deste estudo com protocolos cirúrgicos estabelecidos, visando identificar possíveis melhorias na prática clínica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Espasticidade

#### 2.1.1 Definição, Fisiopatologia e Epidemiologia

A espasticidade é uma condição clínica caracterizada por um aumento anormal do tônus muscular, resultante de uma disfunção no sistema nervoso central, especialmente no trato corticoespinhal. Ela se manifesta principalmente por resistência aumentada ao movimento passivo dos músculos, que é dependente da velocidade do movimento, sendo mais intensa quando o movimento é rápido. A espasticidade é uma característica marcante da síndrome do neurônio motor superior e ocorre devido a lesões na via corticoespinhal, que controlam os movimentos voluntários. A hipersensibilidade e a hiperatividade dos reflexos espinais, como o reflexo de estiramento, estão intimamente associadas a essa condição (PATEL et al., 2020, GRAHAM, 2016).

Do ponto de vista fisiopatológico, a espasticidade é causada por uma falha na regulação dos impulsos que viajam do cérebro para os músculos. Em condições normais, o cérebro inibe os reflexos que são excessivamente ativados pelos estímulos proprioceptivos. Contudo, em pacientes com lesão do neurônio motor superior, esse controle é perdido, resultando em reflexos aumentados e resistência ao movimento passivo, além de aumentar o tônus muscular. A espasticidade pode também causar complicações secundárias, como deformidades articulares, contraturas musculares e dor crônica, sendo frequentemente associada a limitações funcionais em atividades diárias como caminhar, vestir-se e se alimentar (GARFINKLE et al., 2020).

A prevalência de espasticidade varia conforme a etiologia da paralisia cerebral. Estima-se que cerca de 70% a 80% das crianças com paralisia cerebral apresentam essa condição, com um pico de incidência observada na infância precoce, entre 1 e 3 anos de idade. Além disso, a espasticidade pode se agravar com o crescimento e o desenvolvimento da criança, tornando-se uma condição crônica em muitos casos. Estudo de RANA et al. (2017) revela que, embora a espasticidade em paralisia cerebral tenha um curso estável, seus efeitos podem piorar com a falta de tratamento adequado, levando ao aumento de deformidades

óssneas e articulares, comprometendo ainda mais a mobilidade.

Além disso, a espasticidade pode ser uma das principais responsáveis pela dificuldade de tratamento da paralisia cerebral, uma vez que interfere em praticamente todos os aspectos da vida cotidiana das crianças afetadas. O tratamento inicial é clínico e inclui fisioterapia, terapia ocupacional, medicamentos antiespásticos como o baclofeno e a toxina botulínica, mas para casos mais graves, a intervenção neurocirúrgica, como a Rizotomia Dorsal Seletiva, se torna uma opção viável (UPADHYAY et al., 2020).

## 2.2 RIZOTOMIA DORSAL SELETIVA LOMBAR

### 2.2.1 DEFINIÇÃO, CRITÉRIOS DE INDICAÇÃO E PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

A Rizotomia Dorsal Seletiva Lombar (RDS L) é um procedimento neurocirúrgico realizado para tratar a espasticidade em pacientes com paralisia cerebral, principalmente aqueles que apresentam uma espasticidade severa nas extremidades inferiores. A RDS L consiste na secção seletiva de raízes nervosas dorsais na medula espinhal, visando reduzir os impulsos anormais que contribuem para o aumento do tônus muscular e a resistência ao movimento. A técnica foi introduzida na década de 1980 e, desde então, se estabeleceu como um tratamento eficaz para muitos pacientes com paralisia cerebral espástica.

**Foto 1 - Representação ilustrativa do avanço da técnica cirúrgica minimamente invasiva da RDS L, acervo da equipe multiprofissional.**



Fonte: Acervo da equipe multiprofissional

O procedimento envolve a laminectomia da região lombar, geralmente entre as vértebras L1 e L5, seguida pela identificação e secção de fibras nervosas específicas que transmitem impulsos espásticos para os músculos. A escolha das raízes a serem seccionadas é baseada em critérios clínicos e neurofisiológicos, de modo a preservar o máximo possível da função sensitiva e motora. Estudos têm demonstrado que a RDS L pode melhorar significativamente a função motora, especialmente no controle de membros inferiores, facilitando a marcha e a autonomia dos pacientes (ATESFILIZ et al., 2020).

A RDS é indicada principalmente em crianças entre 3 e 10 anos com paralisia cerebral espástica, cujos sintomas não respondem a tratamentos conservadores, como fisioterapia e medicamentos. Além disso, a técnica é recomendada em casos onde a espasticidade grave está causando deformidades articulares e dificuldades de locomoção. A cirurgia é mais eficaz em pacientes que ainda não desenvolveram deformidades severas, e a recuperação pós-operatória é geralmente rápida, com melhora significativa da mobilidade e atividades da função diária (PEACOCK et al., 1987).

No entanto, a RDS não está isenta de riscos. Complicações podem ocorrer, incluindo danos a raízes nervosas, infecção e, em raros casos, perda de função motora. A escolha adequada dos pacientes e o monitoramento intraoperatório rigoroso são essenciais para minimizar essas complicações. Também é fundamental a adesão a um plano pós-operatório de fisioterapia intensiva para otimizar os resultados da cirurgia.

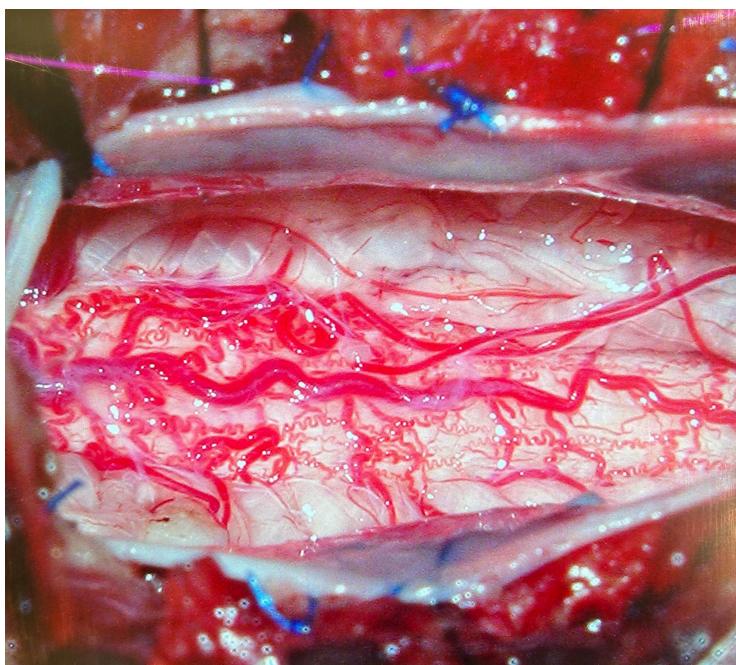
## **2.3 CONE MEDULAR**

### **2.3.1 Definição e topografia**

O cone medular (CM) é a extremidade inferior da medula espinhal, sendo uma estrutura anatômica fundamental para a condução de impulsos nervosos entre o cérebro e as extremidades inferiores. Sua posição é variável, sendo comumente localizada entre as vértebras T11 e L3, com maior frequência em L1 ou L2 em adultos e mais alta em crianças. O cone medular termina nas raízes nervosas que

formam a cauda equina, a qual se estende por toda a região sacral e lombar da coluna vertebral. A localização precisa do cone medular é crucial para a realização de procedimentos neurocirúrgicos, pois um posicionamento incorreto pode resultar em danos às estruturas nervosas circundantes, levando a complicações como paralisia e perda de sensibilidade.

**Foto 2 - Fase intraoperatória da RDS L com a exposição do cone medular**



Fonte: Acervo da equipe multiprofissional.

Estudos recentes, como os realizados por Kang et al. (2020), observam que a posição do cone medular pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo idade, sexo e até mesmo características genéticas. Em crianças, especialmente aquelas com paralisia cerebral, o cone medular pode estar posicionado em níveis mais altos devido ao crescimento e desenvolvimento da medula espinhal durante o período pediátrico. A definição precisa dessa localização é particularmente importante quando se trata de planejamento para procedimentos neurocirúrgicos, como a RDS L (Silva et al., 2019).

**Foto 3 - Determinação do cone medular em imagens de ressonância magnética**



Fonte: Acervo da equipe multiprofissional.

### 2.3.2 Métodos de Imagem

A avaliação da posição do cone medular é essencial para o sucesso da RDS, e os métodos de imagem mais utilizados para este fim incluem a ressonância magnética (RM) e, em menor grau, a tomografia computadorizada (TC). A RM oferece alta resolução para visualização de tecidos moles e é o exame padrão-ouro na avaliação anatômica da coluna vertebral e da medula espinhal, permitindo a identificação detalhada da localização do cone medular e das raízes nervosas. Este exame também possibilita a detecção de anomalias associadas, como a medula ancorada, que pode alterar a posição do cone medular e representar um risco adicional durante a cirurgia (MALVIYA et al., 2000).

Embora a RM seja amplamente utilizada, ela apresenta limitações, como os altos custos e a necessidade de sedação em crianças, especialmente em pacientes que não podem permanecer imóveis durante o exame. Em alguns casos, a sedação pode acarretar efeitos adversos, como depressão respiratória e hipoxemia, especialmente em crianças menores de 3 anos, com riscos de complicações, como

observado em até 20% dos casos (BAKER et al., 2004).

Dada a alta demanda e os custos envolvidos, alguns estudos sugerem a utilização de técnicas menos invasivas, como a radiografia ou a TC em casos onde a variação na posição do cone medular seja mínima ou já conhecida. Essas técnicas podem ser particularmente úteis em centros de saúde com recursos limitados, uma vez que oferecem imagens suficientes para o planejamento cirúrgico sem a necessidade de sedação ou contraste. No entanto, a decisão sobre qual método de imagem utilizar deve ser cuidadosamente tomada, levando em consideração a precisão necessária para o procedimento e os riscos potenciais para o paciente.

A medula espinhal é responsável pelo transporte a informação aferente e eferente entre o cérebro e o sistema nervoso periférico. A extremidade caudal da coluna vertebral cordão é chamada de cone medular (CM). A compreensão anatômica sobre o nível da ponta do cone medular é essencial para a punção lombar ou outros procedimentos no campo clínico e neurocirúrgicos. Dessa forma, a ponta nível do cone medular é motivo para estudos na área médica.

A localização da altura do cone medular foi motivo de muitos estudos ao longo do tempo, tanto de imagens em pacientes vivos quanto de revisões em cadáveres. Nesse panorama, não há, no estado de arte da literatura, estudos com a população com doença neurológica crônica, como a espasticidade, que é o foco do estudo. Esta é uma forma de hipertonia devido a um aumento velocidade-dependente nos reflexos de estiramento tónicos, que resulta do processamento espinhal anormal de entrada proprioceptiva. Soma-se a isso, a hipertonia, aumento do tônus muscular e sabe-se que é dependente da velocidade – quanto mais rápido o alongamento, maior a resistência e mais atividade.

No entanto, a chave para entender a base do problema é o processamento anormal da entrada proprioceptiva na medula espinhal. Ademais, encontra-se, nesta síndrome, a caracterização da síndrome do neurônio motor superior, que são definidos pela hiperatividade muscular. Uma forma descrita é o reflexo de estiramento fásico-propriospinal, também conhecido como reflexos tendinosos profundos. Estes tornam-se exagerados e causam clônu, que é um reflexo de estiramento fásico hiperativo.

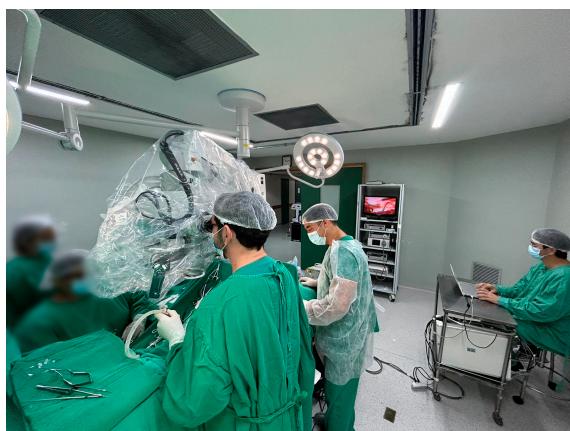
A orientação anatômica do espaço caudal e o nível de terminação do cone medular (CM) tem grande importância para anestesistas e neurocirurgiões para evitar qualquer dano iatrogênico/acidental de seu conteúdo.

Nos estudos usando ressonância magnética (RM), o nível da ponta do cone medular variou de vértebra T11 a vértebra L3, média sobre o nível L1. Muitos relatórios e livros didáticos baseados em estudos de dissecação de cadáveres descreveram que o nível de terminação do cone medular varia entre a vértebra T12 e a vértebra L3, média sobre intervertebral L1-2 nível do disco ou terço superior de L2 (Hara, 1987). Poucos relatos se concentraram no efeito da idade e do sexo no nível de terminação do CM (Shabani et al., 2009).

O efeito do sexo no nível do CM permanece controverso, embora muitos estudos tenham sido feitos. Conforme a literatura, nenhuma diferença significativa entre os sexos foi relatada na média do nível vertebral da posição do CM, visto que foi visto que varia no espaço discal L1-2 em pacientes do sexo feminino e em L1 em pacientes do sexo masculino, por meio de RM.

Ainda nesse cenário, a RM é incomparável em sua capacidade de visualizar a estrutura anatômica e funcionar de forma não tão invasiva com alta resolução espacial e temporal. No entanto, o seu pedido para a RDS L é rotineiro e caro, sem grande importância no desfecho cirúrgico.

**Foto 4 - Equipe multiprofissional na abordagem cirúrgica transdisciplinar na RDS L, acervo da equipe.**



### 3 METODOLOGIA

### **3.1 Procedimentos Éticos**

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), com número CAAE 16815019.7.0000.5209, tendo sido aprovado através do parecer consubstanciado do CEP n° 3.815.025.

### **3.2 Local da pesquisa**

A pesquisa foi realizada por meio da coleta de dados dos pacientes do programa de espasticidade submetidos a RDS L por uma única equipe multiprofissional em hospital de referência da cidade de Teresina, Piauí.

### **3.3 Desenho do estudo**

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal, retrospectivo e descritivo, por meio de revisão de prontuários médicos de pacientes com paralisia cerebral espástica submetidos a RDS L por equipe multiprofissional especializada.

#### **3.3.1 Caracterização da amostra**

No período de fevereiro de 2018 a junho de 2020, 84 indivíduos foram submetidos à RDS pela mesma equipe multidisciplinar. Desses, foram incluídos no estudo 57 pacientes, de ambos os gêneros, com idade entre 2 e 11 anos, com diagnóstico de espasticidade secundária a distúrbio neurológico crônico, sendo paralisia cerebral (PC), com indicação de tratamento cirúrgico para espasticidade. Todos os participantes da pesquisa foram avaliados através de protocolo criteriosamente definido, sendo a equipe multiprofissional com abordagem interdisciplinar composta por: médico neurocirurgião, médico neurofisiologista, fisioterapeuta neurofuncional e terapeuta ocupacional, todos com experiência em reabilitação e no atendimento de pacientes com espasticidade.

### **3.3.2 Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão foram:

- ❖ Pacientes com idade entre 2 e 14 anos, de ambos os gêneros;
- ❖ Pacientes com diagnóstico de espasticidade secundária a distúrbio neurológico crônico, sendo paralisia cerebral e microcefalia, com indicação de tratamento cirúrgico para espasticidade;
- ❖ Pacientes submetidos à técnica de RDS lombar com acesso cirúrgico no cone medular;
- ❖ Pacientes cujos responsáveis legais forneceram consentimento livre e esclarecido para sua participação.

### **3.3.3 Critérios de exclusão**

Os critérios de exclusão foram:

- ❖ Pacientes submetidos à cirurgia de rizotomia ventral associada à cirurgia de RDS lombar para tratamento de distonia associada à espasticidade;
- ❖ Pacientes submetidos à cirurgia de RDS na região cervical;
- ❖ Pacientes com dados incompletos dos instrumentos avaliativos aplicados neste estudo.

## **3.4 Coleta de dados**

A pesquisa foi realizada por meio da coleta de dados registrados em prontuários médicos. Com isso, fez-se o tabelamento individual dos registros dos pacientes no programa Microsoft Excel para o tabelamento de dados, e, posteriormente, a análise descritiva e analítica no software *RStudio* (versão 2024.9.0).

### **3.5 Organização e análise de dados**

A conformidade com a distribuição normal dos dados numéricos foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. O teste T de Student foi utilizado para comparar as variáveis normalmente distribuídas em dois grupos. As correlações entre as variáveis categóricas foram testadas com o teste Qui-quadrado e as correlações entre as variáveis numéricas foram testadas com o coeficiente de correlação de Pearson. O pacote de software Rstudio (versão 2024.9.0) foi usado para as análises estatísticas. Considerou-se o valor de  $p < 0,05$  significativo e o intervalo de confiança adotado foi de 95%. Para análise estatística, os números de 1 a 15 foram dados do terço proximal do corpo vertebral T12 (T12 proximal) ao terço distal do corpo vertebral L3 (L3 distal).

### **3.6 Aspectos éticos e legais**

O presente estudo passou pela aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, e está associado à Universidade Estadual do Piauí – CEP/UESPI. O presente estudo atende às normas éticas para realização de pesquisa em seres humanos, estabelecidas na Resolução 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todos os participantes inseridos na amostra participaram somente com a autorização legal dos pais e/ou responsáveis, que foram devidamente orientados sobre o estudo, seus objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa e com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE C).

Ademais, foi solicitada a isenção da aplicação do Termo de Assentimento para os pacientes menores de idade, devido a estes apresentarem doença neurológica crônica cujas repercuções fisiopatológicas acarretam em comprometimento cognitivo, impossibilitando, pois, que estes apresentem assentimento por si mesmos, e assim, necessitando de seus pais e/ou responsáveis para consentimento em relação a atividades que os envolvam.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

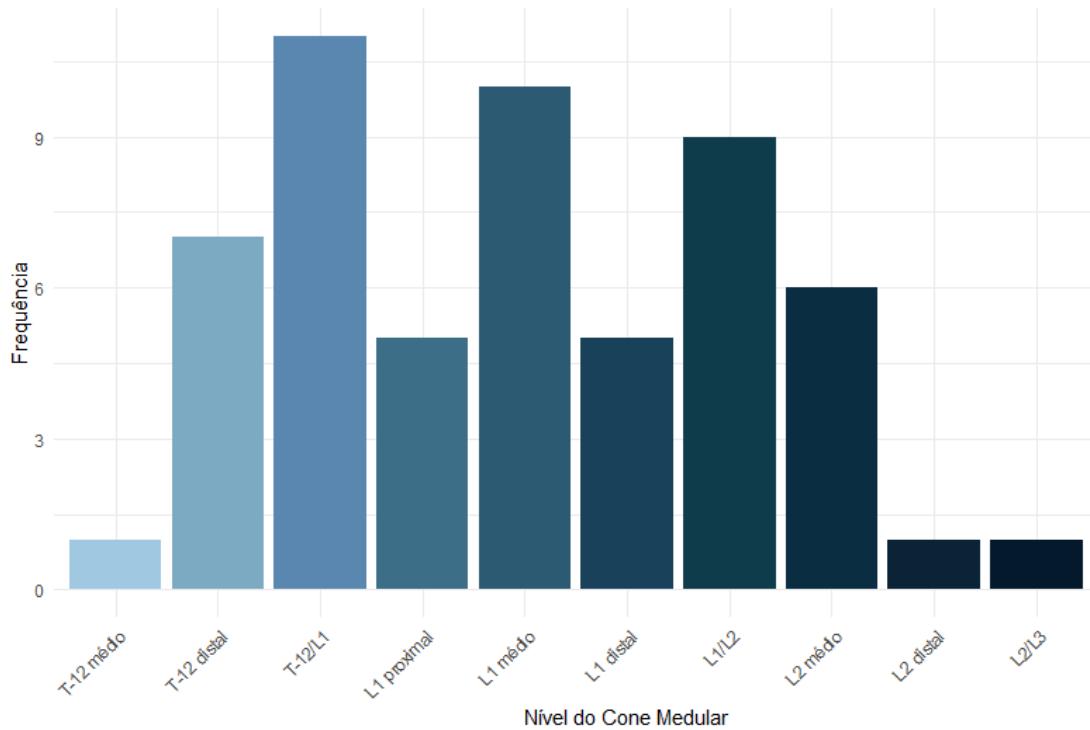
### 4.1 Nível da terminação do Cone Medular

O estudo incluiu 57 pacientes, dos quais 34 eram do sexo masculino (idade média:  $5,97 \pm 1,71$ ) e 23 do sexo feminino (idade média:  $6,91 \pm 2,15$ ). A idade média dos participantes foi de  $6,82 \pm 1,98$  anos, com um intervalo de idade de 3 a 11 anos (Tabela 1). Todos os níveis dos cones medulares (CM) analisados estavam situados entre T12 médio e L2/L3. A média da localização foi em L1 médio, enquanto a moda correspondeu à posição T12/L1. Nenhum CM foi identificado acima de T12 superior ou abaixo da transição de L2/L3 (Figura 1).

**Tabela 1** Distribuição de frequência do nível do cone medular, conforme determinado por ressonância magnética

	Feminino (n = 23)	Masculino (n = 34)	Total (n = 57)
Idade média (intervalo)	$6,91 \pm 2,15$	$5,97 \pm 1,71$	$6,82 \pm 1,98$
Altura do Cone Medular			
T <sub>12</sub> superior	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
T <sub>12</sub> médio	0 (0%)	1 (2,94%)	1 (1,75%)
T <sub>12</sub> inferior	1 (4,35%)	6 (17,65%)	7 (12,28%)
T <sub>12</sub> /L <sub>1</sub>	8 (34,78%)	3 (2,94%)	11 (19,29%)
L <sub>1</sub> superior	3 (13,04%)	4 (11,76%)	7 (12,28%)
L <sub>1</sub> médio	6 (26,09%)	4 (11,76%)	10 (17,54%)
L <sub>1</sub> inferior	4 (17,39%)	2 (5,88%)	6 (10,53%)
L <sub>1</sub> /L <sub>2</sub>	3 (13,04%)	6 (17,65%)	9 (15,79%)
L <sub>2</sub> superior	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
L <sub>2</sub> médio	3 (13,04%)	3 (2,94%)	6 (10,53%)
L <sub>2</sub> inferior	1 (4,34%)	0 (0%)	1 (1,75%)
L <sub>2</sub> /L <sub>3</sub>	0 (0%)	1 (2,94%)	1 (1,75%)

**Figura 1.** Histograma com a distribuição da terminação dos níveis dos cones medulares em pacientes pediátricos do sexo masculino e feminino.



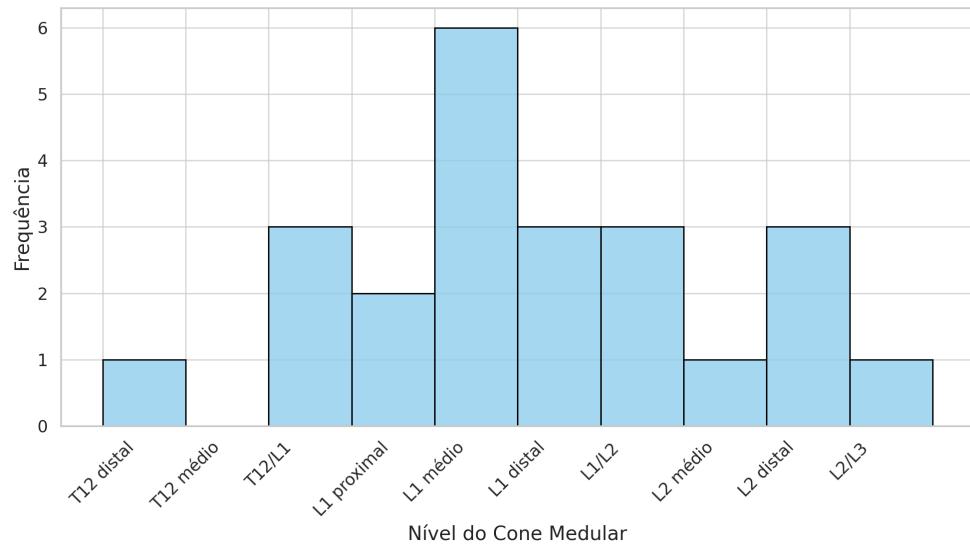
#### 4.2 Associação entre Gênero e Nível do Cone Medular

Observou-se uma predominância na terminação do cone medular em T12/L1 entre os pacientes do sexo masculino, seguida por T12 distal. Em contraste, nos pacientes do sexo feminino, a terminação mais frequente foi em L1 médio (Figuras 2 e 3). Esses achados sugerem uma variação leve na distribuição dos níveis de terminação do cone medular entre os gêneros (Figura 4), porém, sem diferença estatisticamente significativa. Essa distribuição pode refletir variabilidades anatômicas individuais, mas não parece ser suficiente para influenciar a média geral da localização do cone medular.

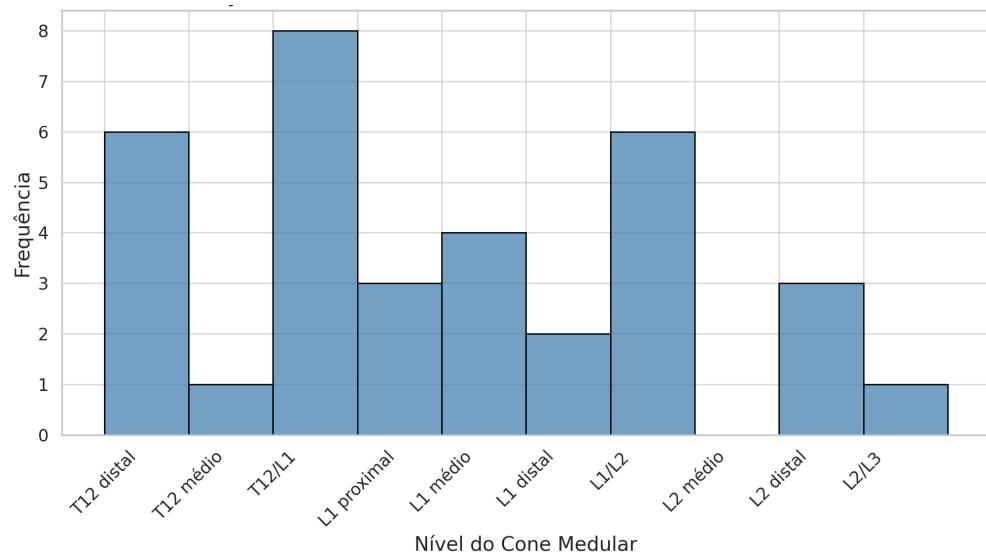
Na análise da amostra total, não foi encontrada uma associação significativa ( $\chi^2 = 9,89$ ,  $p = 0,450$ ), indicando que a terminação do cone medular é independente do sexo dos pacientes. Quando os gêneros foram analisados separadamente, o teste Qui-Quadrado para pacientes do sexo feminino ( $\chi^2 = 48,43$ ,  $p = 0,754$ ) e do sexo masculino ( $\chi^2 = 63,86$ ,  $p = 0,220$ ) também não evidenciou associação significativa entre a idade e a terminação do cone medular em nenhum dos grupos.

Na literatura médica, alguns estudos, como Demiryürek et al., 2002,Liu et al., 2017, Zhe et al., 2017, reportam que o nível do cone medular em pacientes mulheres é estatisticamente inferior, com diferença estatisticamente significativa. Entretanto, muitos estudos, como Zalel et al., 2006, Binokay et al., 2013, Kershenovich et al., 2016, não demonstraram diferença estatisticamente significativa quando comparados os gêneros.

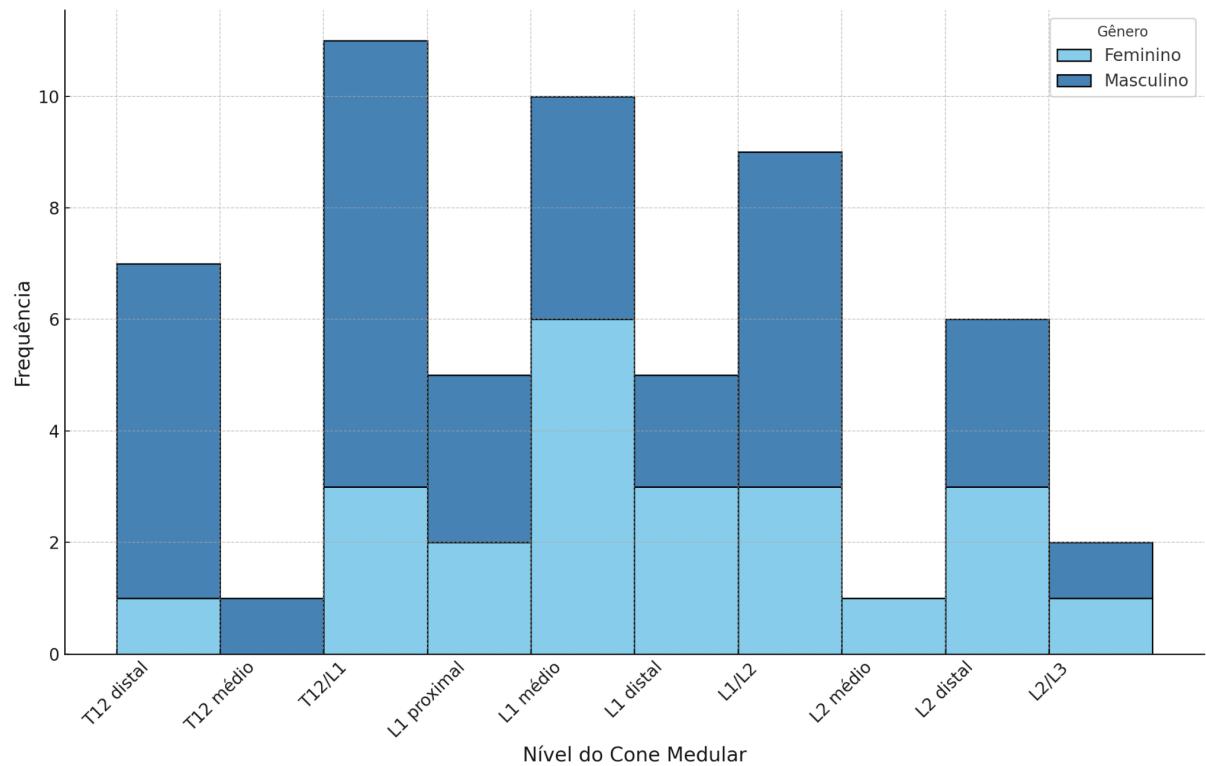
**Figura 2.** Distribuição dos níveis dos cones medulares em pacientes femininos.



**Figura 3.** Distribuição dos níveis dos cones medulares em pacientes masculinos.



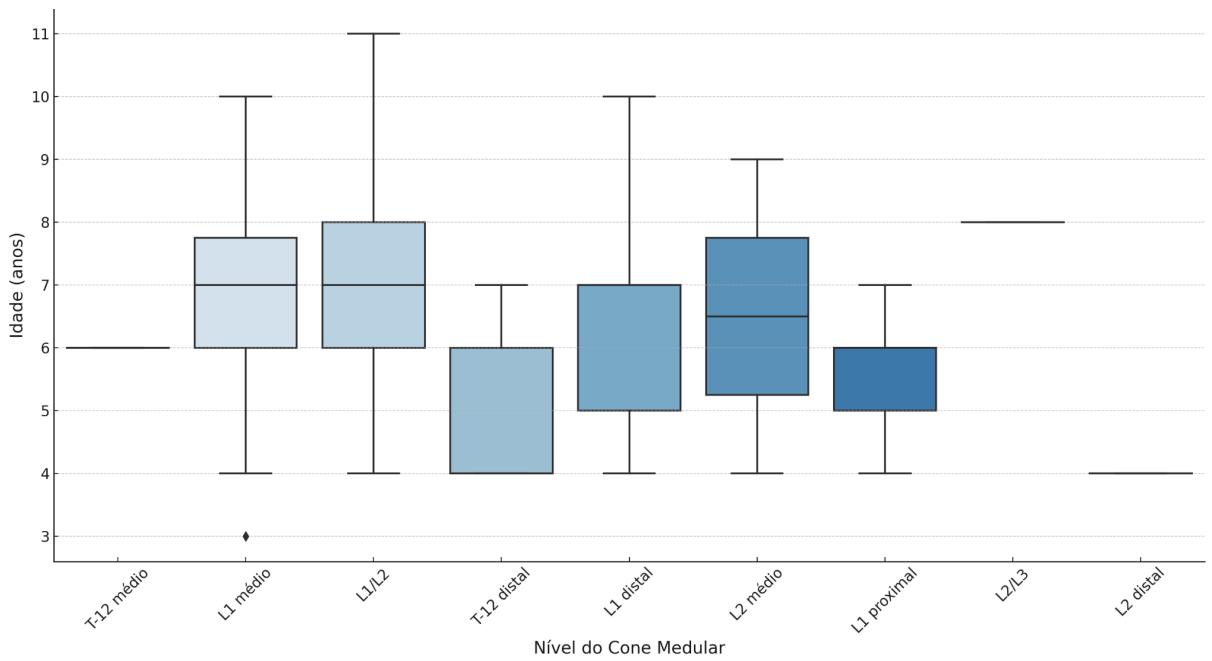
**Figura 4.** Histograma Empilhado com a associação entre gênero e nível do cone medular.



#### 4.2 Correlação entre Idade e Nível do Cone Medular

A análise estatística para investigar a associação entre idade e terminação do cone medular foi conduzida utilizando o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis de terminação do cone medular e a idade dos pacientes ( $H = 3,66$ ,  $p = 0,887$ ), assim como reportado por muitos estudos, como Kalindemirtas et al., 2013, Demiryürek et al., 2002, Zalel et al., 2006, Kershenovich et al., 2016, Liu et al., 2017, Moritomoto et al., 2013, Moussallem et al., 2014. A análise da distribuição da idade por nível de terminação do cone medular, conforme ilustrado na Figura 5, demonstrou uma variação relativamente consistente entre os diferentes níveis do cone medular.

**Figura 5.** Boxplot da distribuição da idade por nível de cone medular.



A determinação precisa do nível de terminação do cone medular é crucial para o planejamento cirúrgico da rizotomia dorsal seletiva lombar. A identificação acurada dos níveis vertebrais apropriados para a intervenção minimiza o risco de lesão medular iatrogênica, garantindo a integridade das estruturas neurais (Nowitzke & Cooney, 2008; HANSON et al., 2009; UPAHYAYA et al., 2012). A ressonância magnética (RM) é tradicionalmente considerada o método de escolha para a avaliação detalhada da anatomia medular, devido à sua alta resolução espacial e excelente contraste de tecidos moles, permitindo a visualização clara do cone medular e das raízes nervosas (WINEGAR et al., 2020).

No entanto, considerando a baixa variabilidade observada na posição do cone medular nesta população específica, questiona-se a necessidade da realização rotineira de RM em todos os pacientes. A RM é um exame de alto custo e sua disponibilidade pode ser limitada em determinados centros, especialmente em regiões com recursos escassos (HILABI et al., 2023, REYES-SANTIAS et al., 2023). Além disso, a realização de RM em crianças frequentemente requer sedação ou anestesia geral, o que acarreta riscos adicionais e aumenta os custos hospitalares (ARTUNDUAGA et al., 2021, ANWAR et al., 2022).

Estudos prévios sugerem que técnicas de imagem menos onerosas, como a

radiografia simples, podem fornecer informações anatômicas suficientes para o planejamento cirúrgico em pacientes sem suspeita de anomalias medulares. A radiografia permite a identificação dos níveis vertebrais por meio da visualização das estruturas ósseas, sendo útil especialmente quando a variação na posição do cone medular é previsível e limitada (Arnone et al., 2024, Santiago et al., 2020). Além disso, durante o procedimento cirúrgico, a utilização de marcos anatômicos confiáveis e técnicas de monitorização neurofisiológica intraoperatória, como potenciais evocados somatossensitivos e motores, pode auxiliar na identificação precisa das raízes dorsais a serem seccionadas, reduzindo o risco de lesão neurológica inadvertida (Jiang et al., 2020, Salehi et al., 2018).

A adoção de protocolos que utilizem a radiografia simples ou ultrassonografia da região da coluna lombar como exames iniciais de avaliação, reservando a RM para casos com suspeita de anomalias congênitas, histórico de cirurgias espinhais prévias ou achados clínicos atípicos, poderia otimizar a utilização dos recursos de saúde e reduzir os custos associados sem comprometer a segurança do paciente.

A decisão de utilizar RM como ferramenta diagnóstica pré-operatória deve ser individualizada, baseada na avaliação clínica detalhada e nos achados de exames complementares iniciais. Protocolos de avaliação estratificados, que considerem os fatores de risco e as necessidades específicas de cada paciente, podem contribuir para a otimização do cuidado, associando segurança cirúrgica e eficiência econômica.

## 5 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo indicam que a posição do cone medular em crianças espásticas submetidas à rizotomia dorsal seletiva lombar é predominantemente consistente, localizando-se entre os níveis T12 e L2, sem variação significativa relacionada ao gênero e à idade. Considerando a baixa variabilidade observada e os custos associados à ressonância magnética, sugere-se que a RM não seja obrigatória em todos os casos. A radiografia simples pode ser suficiente para o planejamento cirúrgico na maioria dos pacientes, desde que não haja suspeita de anomalias estruturais. A implementação de protocolos de avaliação individualizados pode contribuir para a redução de custos e a otimização dos recursos, sem comprometer a segurança e a eficácia do tratamento cirúrgico.

Futuros estudos multicêntricos, com amostras maiores e abrangendo diferentes populações pediátricas, são necessários para validar estes achados e auxiliar na elaboração de diretrizes clínico-cirúrgicas que promovam o equilíbrio entre a qualidade do cuidado e a eficiência na utilização dos recursos de saúde.

## 6 REFERÊNCIAS

1. ALENCAR, F. J.; FERREIRA, J. R.; RODRIGUES, L. R. S.; ALENCAR, C. L. C. L.; RODRIGUES, A. P. DE C. P.; LOPES, L. A. M. R.; MORAES, L. L. A. DE; SOUSA, S. R. DE; MAIA FILHO, A. L. M. Rizotomia dorsal seletiva cervical no tratamento de paralisia cerebral espástica em crianças: uma revisão / Selective cervical dorsal rhizotomy in the treatment of spastic cerebral palsy in children: a review. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 4, p. 10418–10431, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n4-261.
2. ANDREWS, J. P.; ORE, C. D.; FALCONE, J. et al. Single-level laminoplasty approach to selective dorsal rhizotomy with conus localization by rapid spine MRI. *Child's Nervous System*, v. 40, p. 2565–2571, 2024. DOI: 10.1007/s00381-024-06439-z.
3. ARAI, Y.; SHITOTO, K.; TAKAHASHI, M.; KUROSAWA, H. Magnetic resonance imaging observation of the conus medullaris. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*, v. 60, n. 1, p. 10–12, 2001.
4. ARTUNDUAGA, M.; LIU, C. A.; MORIN, C. E.; SERAI, S. D.; UDAYASANKAR, U.; GREER, M. C.; GEE, M. S. Safety challenges related to the use of sedation and general anesthesia in pediatric patients undergoing magnetic resonance imaging examinations. *Pediatric Radiology*, v. 51, n. 5, p. 724–735, 2021. DOI:10.1007/s00247-021-05044-5.
5. ATES FILIZ, B. J. E.; KAUFMAN, K. R. Effects of selective dorsal rhizotomy on ankle joint function in patients with cerebral palsy. *Frontiers in Pediatrics*, v. 8, p. 2296–2360, 2020. DOI: 10.3389/fped.2020.00075.
6. BAKER, J. F.; KRATZ, L. C.; STEVENS, G. R.; WIBLE, J. H. JR. Pharmacokinetics and safety of the MRI contrast agent gadoversetamide injection (OptiMARK) in healthy pediatric subjects. *Investigative Radiology*, v. 39, n. 6, p. 334–339, 2004. DOI: 10.1097/01.rli.0000124455.11402.52.
7. BINOKAY, F.; SEYDAOĞLU, G.; ERMAN, T.; AKGÜL, E.; BİÇAKCI, K. Relationship between the levels of normal conus medullaris and body mass index in the Turkish adult population. *Neurosurgery Quarterly*, v. 23, n. 2, p. 81–84, 2013. DOI: 10.1097/WNQ.0b013e31828c6f1e.
8. COLVER, A.; FAIRHURST, C.; PHAROAH, P. O. Cerebral palsy. *Lancet*, v. 383, p. 1240–1249, 2014. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61835-8.
9. DEMIRYÜREK, D.; AYDINGÖZ, U.; AKŞIT, M. D.; YENER, N.; GEYIK, P. O. MR imaging determination of the normal level of conus medullaris. *Clinical Imaging*, v. 26, n. 6, p. 375–377, 2002. DOI:10.1016/s0899-7071(02)00451-5.
10. GARFINKLE, J.; LI, P.; BOYCHUCK, Z.; BUSSIÈRES, A.; MAJNEMER, A. Early clinical features of cerebral palsy in children without perinatal risk factors: a scoping review. *Pediatric Neurology*, v. 102, p. 56–61, 2020. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2019.07.006.
11. GRAHAM, H. K.; ROSENBAUM, P.; PANETH, N. et al. Cerebral palsy. *Nature Reviews Disease Primers*, v. 2, p. 15082, 2016. DOI: 10.1038/nrdp.2015.82.

12. HILABI, B. S.; ALGHAMDI, S. A.; ALMANAA, M. Impact of magnetic resonance imaging on healthcare in low- and middle-income countries. *Cureus*, v. 15, n. 4, e37698, 2023. DOI:10.7759/cureus.37698.
13. JIANG, W.; ZHAN, Q.; WANG, J.; MEI, R.; XIAO, B. Intraoperative neurophysiological monitoring in selective dorsal rhizotomy (SDR). *Brain Science Advances*, v. 6, n. 1, p. 56–67, 2020. DOI:10.26599/BSA.2020.9050009.
14. KANG, H. S.; CHUNG, T. S.; KIM, K. J. Anatomical variations of the conus medullaris and its implications in spinal surgery. *Journal of Clinical Neuroscience*, v. 72, p. 123–127, 2020.
15. KERSHENOVICH, A.; MACIAS, O. M.; SYED, F.; DAVENPORT, C.; MOORE, G. J.; LOCK, J. H. Conus medullaris level in vertebral columns with lumbosacral transitional vertebra. *Neurosurgery*, v. 78, n. 1, p. 62–70, 2016. DOI:10.1227/NEU.0000000000001001.
16. LIU, A.; YANG, K.; WANG, D.; LI, C.; REN, Z.; YAN, S.; BUSER, Z. et al. Level of conus medullaris termination in adult population analyzed by kinetic magnetic resonance imaging. *Surgical and Radiologic Anatomy*, v. 39, p. 759–765, 2017.
17. MALVIYA, S.; VOEPEL-LEWIS, T.; ELDEVIK, O. P.; ROCKWELL, D. T.; WONG, J. H.; TAIT, A. R. Sedation and general anaesthesia in children undergoing MRI and CT: adverse events and outcomes. *British Journal of Anaesthesia*, v. 84, n. 6, p. 743–748, 2000. DOI: 12.1093/oxfordjournals.bja.a013586.
18. MORIMOTO, T.; SONOHATA, M.; KITAJIMA, M.; KONISHI, H.; OTANI, K.; KIKUCHI, S. et al. The termination level of the conus medullaris and lumbosacral transitional vertebrae. *Journal of Orthopaedic Science*, v. 18, n. 6, p. 878–884, 2013. DOI: 10.1007/s00776-013-0461-7.
19. NOWITZKE, A.; WOOD, M.; COONEY, K. Improving accuracy and reducing errors in spinal surgery—a new technique for thoracolumbar-level localization using computer-assisted image guidance. *Spine Journal*, v. 8, n. 4, p. 597–604, 2008. DOI:10.1016/j.spinee.2007.06.005.
20. PEIXOTO, M. V. DA S.; DUQUE, A. M.; CARVALHO, S. DE; GONÇALVES, T. P.; NOVAIS, A. P. DE S.; NUNES, M. A. P. Características epidemiológicas da paralisia cerebral em crianças e adolescentes em uma capital do nordeste brasileiro. *Fisioterapia em Pesquisa*, v. 27, n. 4, p. 405–412, 2020. DOI: 10.1590/1809-2950/20012527042020.
21. QU, Z.; QIAN, B.-P.; QIU, Y.; ZHANG, Y.-P.; HU, J.; ZHU, Z.-Z. Does the position of conus medullaris change with increased thoracolumbar kyphosis in ankylosing spondylitis patients? *Medicine*, v. 96, n. 6, p. e5963, 2017. DOI: 10.1097/MD.0000000000005963.
22. RANA, M.; UPADHYAY, J.; RANA, A.; DURGAPAL, S.; JANTWAL, A. A systematic review on etiology, epidemiology, and treatment of cerebral palsy. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*, v. 7, p. 76–83, 2017.

23. REYES-SANTIAS, F.; GARCÍA-GARCÍA, C.; AIBAR-GUZMÁN, B.; GARCÍA-CAMPOS, A.; CORDOVA-AREVALO, O.; MENDOZA-PINTOS, M.; CINZA-SANJURJO, S.; PORTELA-ROMERO, M.; MAZÓN-RAMOS, P.; GONZALEZ-JUANATEY, J. R. Cost analysis of magnetic resonance imaging and computed tomography in cardiology: a case study of a university hospital complex in the Euro region. *Healthcare (Basel)*, v. 11, n. 14, p. 2084, 2023. DOI:10.3390/healthcare11142084.
24. ROSENBAUM, P.; PANETH, N.; LEVITON, A. et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology. Supplement*, n. 109, p. 8–14, 2007.
25. SILVA, R. S.; OLIVEIRA, M. F. Conus medullaris position in Brazilian children: a magnetic resonance imaging study. *Pediatric Radiology*, v. 49, n. 5, p. 678–684, 2019.
26. UPADHYAY, J.; TIWARI, N.; ANSARI, M. N. Cerebral palsy: aetiology, pathophysiology and therapeutic interventions. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, v. 47, n. 12, p. 1891–1901, 2020.
27. WINEGAR, B. A.; KAY, M. D.; TALJANOVIC, M. Magnetic resonance imaging of the spine. *Polish Journal of Radiology*, v. 85, p. e550–e574, 2020. DOI: 10.5114/pjr.2020.99887.
28. ZALEL, Y.; LEHAVI, O.; AIZENSTEIN, O.; ACHIRON, R. Development of the fetal spinal cord: time of ascendance of the normal conus medullaris as detected by sonography. *Journal of Ultrasound in Medicine*, v. 25, n. 11, p. 1397–1403, 2006. DOI:10.7863/jum.2006.25.11.1397.

## 7. APÊNDICE

**APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR**  
**DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR**

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Universidade Estadual do Piauí

Eu, Wilson Coelho Nogueira de Castro, pesquisador responsável pela pesquisa intitulada **“VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO CONE MEDULAR EM PACIENTES SUBMETIDOS A RIZOTOMIA DORSAL SELETIVA LOMBAR”**, declaro que:

Assumo o compromisso de cumprir os Termos da Resolução nº 466/12, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99, 340/2004 e 510/16);

- ✓ Assumo o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- ✓ Os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir o(s) objetivo(s) previsto(s) nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos participantes;
- ✓ Os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados pelo período de 5 anos sob a responsabilidade de Wilson Coelho Nogueira de Castro; que também será responsável pelo descarte dos materiais e dados, caso os mesmos não sejam estocados ao final da pesquisa;
- ✓ Os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa;
- ✓ O CEP-UESPI será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;

- ✓ O CEP-UESPI será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos resultantes desta pesquisa com o participante;
- ✓ Declaro que esta pesquisa ainda não foi iniciada;
- ✓ Apresentarei relatório final desta pesquisa ao CEP-UESPI.

Teresina, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

---

Pesquisador responsável

Wilson Coelho Nogueira de Castro

CPF: 061.143.113-02

**APÊNDICE B – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS  
INSTITUCIONAIS (TCUD)**

**TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS – TCUD**

Eu, **Wilson Coelho Nogueira de Castro** (pesquisador responsável) e abaixo assinado, pesquisador envolvido no projeto de título: “VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO CONE MEDULAR EM PACIENTES SUBMETIDOS A RIZOTOMIA DORSAL SELETIVA LOMBAR”, nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados, bem como a privacidade de seus conteúdos, como preconizam os Documentos Internacionais e a Resolução CNS nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

---

**Wilson Coelho Nogueira de Castro – CPF:061.143.113-02**

Pesquisador Responsável

Teresina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

**APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA  
PAIS E/OU RESPONSÁVEIS DE PACIENTES MENORES DE IDADE**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor(a) solicitamos sua autorização formal para incluir, a criança ou adolescente sob sua responsabilidade, como “paciente participante” da pesquisa **“VARIAÇÃO DA POSIÇÃO DO CONE MEDULAR EM PACIENTES SUBMETIDOS A RIZOTOMIA DORSAL SELETIVA LOMBAR”**, que está sob a responsabilidade do pesquisador Wilson Coelho Nogueira de Castro; o mesmo exerce as funções de acadêmico de medicina da Universidade Estadual do Piauí.

Inicialmente, precisa-se dizer que “espasticidade” é um endurecimento indesejado dos músculos do corpo, que só relaxam durante o sono profundo, e geralmente está presente em pessoas com doença neurológica crônica. Por isso, esta pesquisa é para coletar esses dados em fichas médicas/laudos já existentes em hospitais, com autorização consentida do responsável pela utilização de informações pessoais dos pacientes.

Os pacientes participantes da pesquisa submetidos inicialmente a avaliação clínica por equipe composta por profissionais de diferentes áreas da saúde, onde serão aplicados testes para quantificar as possíveis alterações existentes em seu movimento corporal, em seguida serão direcionados para receber a modalidade de tratamento da espasticidade que seja mais adequada a cada (no caso, rizotomia dorsal seletiva lombar). Quando necessário, também irei recorrer ao prontuário do serviço de atendimento médico para avaliar informações adicionais sobre os pacientes participantes.

Os testes coletam diferentes aspectos da criança ou do adolescente. Estes aspectos são: idade, comprimento ou altura, imagens de laudos médicos de ressonância magnética ou fichas de atendimento médico.

Os possíveis riscos aos pacientes participantes desta pesquisa podem ser a quebra de sigilo e o constrangimento dos mesmos. Para evitar estes riscos, o pesquisador se compromete, no presente termo, a não utilizar o nome ou dados que identifiquem os pacientes participantes, codificado por números as fichas de avaliação dos mesmos, e nenhuma publicação científica oriunda desta pesquisa, revelará os nomes de quaisquer pacientes participantes da pesquisa sem o consentimento escrito dos pais e/ou responsáveis legais da criança ou adolescente participante desta pesquisa. As avaliações dos pacientes participantes serão individualizadas e realizadas em ambiente reservado, os questionários serão

aplicados com perguntas de fácil compreensão, sendo garantido o direito de não responder as perguntas que os mesmos considerarem constrangedoras.

Os pais e/ou responsáveis legais da criança ou adolescente participante desta pesquisa não terão custos financeiros relacionados a mesma, não pagarão nenhum valor, e caso ocorra algum dano físico ou material a criança ou adolescente comprovadamente decorrente de sua participação nesta pesquisa, os mesmos serão devidamente indenizados, conforme determina a lei.

A participação da criança ou adolescente sob sua responsabilidade legal nesta pesquisa será muito importante, porque ajudará a fornecer maior conhecimento sobre o modo de tratar este problema de saúde, permitindo melhorias no atendimento de pacientes iguais a criança ou adolescente sob sua responsabilidade legal. Porém, você tem o direito de não aceitar a participação do (a) mesmo (a) nesta pesquisa, você é livre para recusar a participação, e mesmo aceitando, pode a qualquer momento retirar seu consentimento e interromper a participação do (a) mesmo (a) nesta pesquisa.

Se desejar, você pode solicitar um tempo para tomar sua decisão, sobre aceitar ou não aceitar a participação da criança ou adolescente sob sua responsabilidade legal nesta pesquisa, e caso concorde com a participação do (a) mesmo (a), assine este documento em duas vias, rubricando sua assinatura em todas as páginas, uma via será sua e a outra do pesquisador responsável, que também deverá assinar em todas as páginas.

Em caso de dúvidas em relação a esta pesquisa entre em contato com o pesquisador responsável, Wilson Coelho Nogueira de Castro, no telefone (86) 98116- 8988. E para obter maiores informações quanto aos aspectos éticos da mesma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, este comitê é um grupo de profissionais que avaliam os aspectos éticos de pesquisas científicas que envolvem seres humanos, e está localizado na Rua Olavo Bilac, Número 2.335, Bairro Centro, Teresina, Piauí. O telefone para contato é (86) 3221-4749, e o horário de funcionamento é de segunda-feira à sexta-feira de 9 às 17 horas.

Esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei Federal nº 8.069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à

cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Também segue a determinação do Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.”

---

Assinatura dos pais e/ou responsáveis legais da criança ou adolescente

---

Assinatura Pesquisador

Teresina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_