

Desfecho de ferida operatória em escoliose neuromuscular: curativos convencionais versus terapia por pressão negativa

Priscila Sales de Lima^{1,*} , Isadora Cristina de Oliveira Yoneiama¹ , Rebeca Sutto da Silva¹ 

RESUMO

Objetivos Avaliar complicações de ferida operatória comparando coberturas convencionais e Terapia por Pressão Negativa (TPN) de manejo incisional, em cirurgias de coluna. **Método:** Estudo longitudinal, retrospectivo, exploratório, observacional, com abordagem quantitativa, composta por 50 pacientes de curativo convencional e 50 de TPN de manejo incisional, de 2017 a 2021. A coleta de dados analisou 25 variáveis, e testes estatísticos levaram em consideração um α bidirecional (p-valor) de 0,05 e um intervalo de confiança (IC) de 95%. **Resultados:** A taxa de complicação foi de 37%, com maior incidência de exsudato e deiscência de pontos. Pacientes com curativo convencional apresentaram mais complicações durante internação (88,24%) do que os pacientes com TPN após alta (50%) ($p=0,03$); demais variáveis não apresentaram diferença estatística. A amostra controle teve maior frequência de infecção em um ano após o procedimento cirúrgico (14% no convencional e 12,24% na TPN). **Conclusão:** Pacientes com escoliose neuromuscular possuem altas taxas de complicação de ferida operatória. A TPN apresentou uma redução de infecção de ferida operatória e de alto volume de exsudato em comparação com a amostra de curativo convencional, porém sem diferença estatística. É necessário ampliar o número de pacientes da pesquisa para comprovar a eficácia e a superioridade da TPN de manejo incisional.

DESCRIPTORIOS: Tratamento de ferimentos com pressão negativa. Estomaterapia. Ferida cirúrgica. Escoliose. Infecção de ferida cirúrgica.

Outcome of Surgical Wound in Neuromuscular Scoliosis: Conventional Dressings vs. Negative Pressure Therapy

ABSTRACT

Objective: To evaluate surgical wound complications by comparing conventional dressings and incisional negative pressure therapy (NPT) in spinal surgeries. **Method:** This was a longitudinal, observational, exploratory, and retrospective study with a quantitative approach, including 50 patients treated with conventional dressings and 50 with incisional NPT, conducted between 2017 and 2021. Data collection involved the analysis of 25 variables, with statistical tests conducted using an alpha level (p-value) of 0.05 and a 95% confidence interval (CI). **Results:** The overall complication rate was 37%, with a higher incidence of exudate and suture dehiscence. Patients treated with conventional dressings experienced more complications during hospitalization (88.24%) compared to those in the NPT group, who had a higher proportion of complications after discharge (50%) ($p = 0.03$). No statistically significant differences were found for the other variables.

¹Associação de Assistência à Criança Deficiente  – São Paulo (SP), Brasil.

*Autora correspondente: princsales@gmail.com

Editor de Seção: Manuela de Mendonça F. Coelho 

Recebido: Set. 18, 2024 | Aceito: Fev. 26, 2025

Como citar: Lima OS, Yoneiama ICO, Silva RS. Desfecho de ferida operatória em escoliose neuromuscular: curativos convencionais versus terapia por pressão negativa. ESTIMA, Braz J Enterostomal Ther. 2025;23:e1579.

https://doi.org/10.30886/estima.v23.1579_PT

The conventional group also showed a higher frequency of infection one year postoperatively (14% vs. 12.24%). Conclusion: Patients with neuromuscular scoliosis have high rates of surgical wound complications. NPT was associated with a reduction in surgical wound infection and high-volume exudate compared to conventional dressings, although these differences were not statistically significant. Expanding the study sample is necessary to confirm the efficacy and potential superiority of incisional NPT.

DESCRIPTORS: Negative-pressure wound therapy. Enterostomal therapy. Surgical wound. Scoliosis. Surgical wound infection.

Evolución de la herida quirúrgica en escoliosis neuromuscular: curaciones convencionales vs. terapia de presión negativa

RESUMEN

Objetivo: Evaluar las complicaciones de la herida operatoria comparando apósitos convencionales y terapia de presión negativa (TPN) para el manejo incisional en cirugías de columna. **Método:** Estudio longitudinal, observacional, exploratorio, retrospectivo y con enfoque cuantitativo, compuesto por 50 pacientes con apósitos convencionales y 50 con TPN para el manejo incisional, entre 2017 y 2021. La recolección de datos analizó 25 variables, y las pruebas estadísticas consideraron un α bidireccional (valor p) de 0,05 y un intervalo de confianza (IC) del 95%. **Resultados:** La tasa de complicaciones fue del 37%, con mayor incidencia de exudado y dehiscencia de sutura. Los pacientes con apósitos convencionales presentaron más complicaciones durante la hospitalización (88,24%) en comparación con los pacientes con TPN después del alta (50%) ($p=0,03$). No se observaron diferencias estadísticas para las otras variables. La muestra de control presentó una mayor frecuencia de infección un año después del procedimiento quirúrgico (14% en el grupo de apósitos convencionales y 12,24% en el grupo de TPN). **Conclusión:** Los pacientes con escoliosis neuromuscular presentan altas tasas de complicaciones de la herida operatoria. La TPN mostró una reducción en la infección de la herida quirúrgica y en el alto volumen de exudado en comparación con los apósitos convencionales, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. Es necesario ampliar el número de pacientes en la investigación para confirmar la eficacia y superioridad de la TPN para el manejo incisional.

DESCRIPTORES: Terapia de presión negativa para heridas. Estomaterapia. Herida quirúrgica. Escoliosis. Infección de la herida quirúrgica.

INTRODUÇÃO

A escoliose é uma deformidade da coluna vertebral definida por uma torção dos elementos que compõem a coluna em torno do eixo vertical, sendo considerada uma deformidade multiplanar¹. Quando essa alteração não tem uma causa específica conhecida, ela é definida como idiopática, sendo esta a etiologia comum em mais de 80% dos casos de escoliose, de acordo com a *Scoliosis Research Society*.

Apesar de menos comuns, existem casos mais raros de escoliose que tendem a produzir graus mais elevados de curvaturas, relacionados a condições sindrômicas, malformações congênitas e distúrbios neuromusculares².

A curvatura irregular da coluna vertebral, que ocorre na escoliose neuromuscular, está relacionada a distúrbios do cérebro, da medula espinhal e do sistema muscular¹, como ocorre na paralisia cerebral (considerada a etiologia mais comum²), na atrofia muscular espinhal, na distrofia muscular, na mielomeningocele e em traumas na medula espinhal, por exemplo^{1,2}. Nessas patologias, que são associadas à obliquidade pélvica², os nervos e músculos não conseguem manter o alinhamento adequado da coluna e do tronco¹.

A fraqueza, a paralisia, o controle muscular deficiente e a espasticidade comprometem a força muscular da coluna vertebral, que se torna incapaz de manter a sua simetria. Durante o crescimento esquelético acelerado, esses desequilíbrios musculares tornam-se mais exacerbados, resultando em curvas que progridem rapidamente¹.

O manejo da escoliose neuromuscular começa, idealmente, com o tratamento conservador e pode evoluir para a abordagem cirúrgica, que leva em consideração, além da progressão do ângulo de Cobb, a função respiratória, as curvas de flexibilidade e rigidez e a obliquidade pélvica¹.

De acordo com um estudo prospectivo multicêntrico realizado em pacientes com escoliose neuromuscular secundária à paralisia cerebral no *Harms Study Group*, as principais indicações para a cirurgia de fusão espinhal, de acordo com os cuidadores e os cirurgiões, são: melhorar o sentar, evitar problemas ao sentar, prevenir o comprometimento pulmonar e melhorar o/a controle/posição da cabeça³.

Embora os procedimentos cirúrgicos, quando indicados, ajudem a melhorar o equilíbrio sentado, reduzir a dor e diminuir a progressão da curva da coluna vertebral dos pacientes, as cirurgias de correção de escoliose neuromuscular são associadas a elevadas taxas de complicações¹.

Um estudo realizado de 2012 a 2017 confirma os achados encontrados nas pesquisas anteriores ao mostrar que as principais complicações cirúrgicas de pacientes pediátricos com paralisia cerebral submetidos à cirurgia de fusão espinhal incluíam complicações da ferida. A taxa de readmissão em 90 dias foi de 17,6%, sendo o motivo mais comum a deiscência da ferida, a infecção do sítio cirúrgico e outras infecções⁴.

Diante deste cenário em que a literatura comprova a complexidade desse procedimento cirúrgico, bem como o risco de complicações e altas taxas de infecção, em julho de 2018 a instituição iniciou um protocolo gerenciado para o tratamento da escoliose neuromuscular, uma vez que realiza cerca de 40% do volume nacional de procedimentos de escoliose neuromuscular.

No período que antecede o ano de 2018, todos os curativos pós-operatórios eram realizados com cobertura semi-impermeável com compressa algodoadada absorvente não aderente, ou ainda com o uso de bandagens elásticas adesivas para favorecer uma terapia compressiva e suturas cutâneas adesivas. Porém, havia grande preocupação com contaminação da ferida operatória com urina e fezes devido ao perfil de pacientes neurológicos, presença de infecções, tempo prolongado de internação e reinternações.

Após a implementação do protocolo padronizou-se a utilização da Terapia por Pressão Negativa (TPN) de manejo incisional, terapia que é aplicada sobre a ferida operatória ainda em sala cirúrgica pelo cirurgião e permanece por cinco a sete dias; após esse período, o curativo é substituído por uma cobertura semi-impermeável com compressa algodoadada absorvente não aderente.

De acordo com evidências recentes na literatura, existem diversos benefícios associados ao uso da TPN para o manejo incisional no tratamento de feridas complexas agudas e crônicas⁵⁻⁸. A TPN de manejo incisional utiliza uma tecnologia de espuma de células reticuladas abertas que colapsam no centro geométrico reduzindo a tensão lateral, mantendo as bordas da ferida operatória unidas e gerenciando os fluídos a uma pressão negativa de 125 mmHg. Acredita-se que ela auxilia a promover a cicatrização da ferida, a granulação tecidual, a angiogênese⁹, além de reduzir a resposta inflamatória local.

Um estudo realizado em uma população de pacientes que realizaram a reconstrução da parede abdominal e a paniclectomia buscou avaliar o impacto do uso da TPN na incisão cirúrgica em comparação ao uso de curativos convencionais. Obteve-se como resultado a redução da taxa de complicações pós-operatórias da ferida em pacientes com TPN por meio da diminuição da degradação superficial da ferida e da menor necessidade de novas abordagens cirúrgicas¹⁰.

Outro estudo, prospectivo, realizado em 2021, buscou avaliar o efeito da TPN de manejo incisional em comparação com o curativo convencional da redução de Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC) em pacientes em pós-operatório de cirurgia de coluna vertebral. A pesquisa concluiu que as taxas de infecção foram significativamente reduzidas com o uso da TPN em comparação com o curativo convencional¹¹.

Apesar de existirem diversos estudos recentes que comprovam a eficácia da TPN no manejo incisional, existem poucos estudos na literatura sobre essa terapia em pacientes submetidos a cirurgia de escoliose neuromuscular.

OBJETIVOS

Identificar e comparar principais complicações de ferida operatória e a presença ou não de ISC em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose neuromuscular, no período de 2017 a 2021, utilizando curativo convencional e curativo TPN de manejo incisional em um hospital ortopédico.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo longitudinal retrospectivo, exploratório, observacional, com abordagem quantitativa. O estudo foi conduzido em um Hospital Ortopédico localizado na cidade de São Paulo considerado Centro de Excelência em Escoliose e que possui um protocolo gerenciado para o tratamento de pacientes com escoliose neuromuscular, considerada uma cirurgia de grande porte em pacientes de maior complexidade devido ao acometimento neurológico associado.

A amostra censitária institucional do estudo foi composta por 100 pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose neuromuscular na instituição, no período de 2017 a 2021, período que abrange a construção do protocolo gerenciado, contendo 50 pacientes antes da implantação da TPN de manejo incisional de 2017 até julho de 2018 (grupo de curativo convencional) e 50 pacientes após a implantação do protocolo de agosto de 2018 até 2021 (grupo TPN de manejo incisional).

Quanto aos critérios de seleção, foram incluídos na amostra pacientes com deformidades vertebrais de origem neuromuscular; submetidos à cirurgia primária de artrodese da coluna no período de 2017 a 2021; admitidos na instituição via Sistema Único de Saúde (SUS), convênio e particular; que possuíam anotações sobre a evolução da incisão cirúrgica em prontuário eletrônico e que haviam sido acompanhados no ambulatório ou centro médico em um período de até 90 dias para complicações da ferida operatória e um ano para infecções da ferida após a cirurgia¹². Quanto aos critérios de exclusão, foram excluídos da amostra pacientes que não possuíam dados completos sobre a evolução da ferida operatória em prontuário eletrônico até o período pós-alta.

A coleta de dados foi realizada por meio do sistema de gerenciamento de dados institucional *Qlink Sense*, do sistema *Channel*, que armazena dados dos protocolos gerenciados. Foi gerado um relatório com todos os procedimentos cirúrgicos de escoliose neuromuscular realizados no período de 2017 a 2021. Posteriormente, as pesquisadoras realizaram uma triagem para excluir os pacientes que não se encaixavam na amostra selecionada. Dessa forma, foi realizada a busca dos dados através do prontuário eletrônico *Tasy*, por meio da análise das anotações e evoluções da ferida operatória.

A amostra foi limitada a 50 pacientes de curativo convencional e 50 pacientes de TPN por se tratar de uma pesquisa retrospectiva, sendo necessário registros completos da ferida operatória em prontuário eletrônico, o que limitou a amostra estudada, uma vez que registros incompletos foram excluídos da amostragem.

Dos 80 pacientes selecionados para análise dos prontuários com curativo convencional da instituição no período de 2017 a 2018, 30 pacientes foram excluídos, resultando na inclusão de 50 pacientes considerando os critérios de inclusão e exclusão prévios. Dos pacientes selecionados para análise do prontuário com curativo TPN de manejo incisional, foram excluídos 23 pacientes e incluídos 50 pacientes.

As informações coletadas em prontuário foram inseridas em uma planilha de *Microsoft Excel*, onde foram analisadas 25 variáveis (Tabela 1).

As variáveis mais relevantes para o estudo são aquelas relacionadas aos tipos de complicações de ferida operatória, curativo utilizado, momento e período de complicações, e infecção de ferida operatória em um ano.

Após o término da coleta nos prontuários, os dados foram anonimizados e submetidos à análise estatística.

Todos os testes realizados levaram em consideração um α bidirecional (p-valor) de 0,05, um intervalo de confiança (IC) de 95%, e foram realizados com apoio computacional dos softwares *R1* ou *IBM SPSS Statistics* para *Windows*, versão 25 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA).

Os dados foram descritos com frequência e intervalo de confiança para variáveis qualitativas, e com medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvio-padrão, intervalo interquartil, mínimo e máximo) para dados quantitativos. A existência de associação entre as variáveis qualitativas foi testada com qui-quadrado e aplicada correção de *Yates* quando a frequência esperada em uma das classes foi menor que cinco.

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis utilizadas no estudo. São Paulo (SP), Brasil, 2023.

Nome da variável	Categorias	Tipo
ID		
Fonte pagadora	1 'Convênio' 2 'SUS' 3 'Particular'	qualitativa nominal
Sexo	1 'Masculino' 2 'Feminino'	qualitativa nominal
Idade	em anos	quantitativa discreta
Patologia	1. Paralisia Cerebral 2. Mielomeningocele 3. Síndromes 4. Outros diagnósticos	qualitativa nominal
Data cirurgia	Data dd/mm/aaaa	
Tempo cirúrgico	em minutos	quantitativa discreta
Curativo	1 'Convencional' 2 'TPN de manejo incisional'	qualitativa nominal
Complicações ferida	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Momento complicação	1 'Internação' 2 'Pós-alta'	qualitativa nominal
Período complicação	1 'Até 30 dias' 2 '30 a 90 dias'	qualitativa nominal
Isquemia	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Deiscência	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Hipergranulação	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Hiperemia	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Abaulamento	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Necrose	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Esfacelo	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Exsudato	1 'Seco ou pouco' 2 'Moderado ou alto'	qualitativa nominal
Exame Imagem	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Infeccao_1_ano	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Reinternação	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Reabordagem cirúrgica	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Estomaterapia	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Cirurgia plástica	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Câmara hiperbárica	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal
Dados prontuário completos	0 'Não' 1 'Sim'	qualitativa nominal

A associação entre variáveis quantitativas e qualitativas foi avaliada com teste de *Wilcoxon*. A sensibilidade do teste χ^2 para o desfecho principal (Presença de complicações por tipo de curativo) foi calculada com *software G*Power*¹³.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa em Saúde da Associação de Assistência à Criança Deficiente (SP), com parecer nº 6.236.881 e CAAE nº 69794623.0.0000.0085.

RESULTADOS

O estudo incluiu 100 pacientes, sendo 50 do grupo curativo convencional e 50 do grupo TPN de manejo incisional. A maioria dos pacientes incluídos no estudo tinha como fonte pagadora o convênio (72%). A amostra era composta de maneira homogênea por homens (48%) e mulheres (52%). A maioria dos pacientes incluídos tinha como doença associada a paralisia cerebral (64%), seguidos pelos pacientes com diagnóstico de mielomeningocele (11%).

A idade média dos pacientes foi de 14 anos, variando entre 7 e 26 anos. A duração média dos procedimentos cirúrgicos foi de 288 minutos (5 horas), variando entre 165 e 550 minutos (entre 5 e 9 horas).

A presença de complicações de ferida operatória apresentou uma porcentagem de 37%, sendo que a maioria dessas complicações ocorreu durante a internação (67%) e em até 15 dias após o procedimento (74%).

Entre as variáveis avaliadas, nenhum paciente apresentou hipergranulação, e a maioria dos pacientes não apresentou isquemia, hiperemia, abaulamento, necrose ou esfacelo.

A maioria dos pacientes, de forma geral, considerando o grupo de curativos convencionais e o grupo TPN de manejo incisional, não apresentou infecção em um ano após o procedimento cirúrgico (86,9%). Além disso, não houve a necessidade de reinternação (87%) e não foi identificada a presença de coleção nos exames em 92% da amostra (Tabela 2).

A presença de exsudato foi a complicação mais frequente em ambos os grupos (30% no convencional e 32% na TPN de manejo incisional). Embora a TPN tenha apresentado numericamente maior presença de exsudato, apenas 6% (n=3) dos pacientes com TPN de manejo incisional apresentaram alto volume de exsudato em comparação com 14% (n=7) do curativo convencional. A segunda complicação mais prevalente foi a deiscência de pontos (20% no convencional e 28% na TPN de manejo incisional).

A frequência dos diferentes tipos de complicação foi homogênea entre o curativo convencional e a TPN de manejo incisional (Tabela 3).

A ocorrência de complicações foi mais frequente nos pacientes com TPN de manejo incisional (40%) em comparação com o curativo convencional (34%), porém não foi possível encontrar diferença significativa na frequência de complicações nos tipos de curativo avaliados.

Os pacientes com curativo convencional tiveram maior frequência de infecção em um ano após o procedimento cirúrgico (14%) em comparação com a TPN de manejo incisional (12,24%). Entretanto, observou-se que mais pacientes com curativo TPN de manejo incisional necessitaram de reinternação (18%, n=9) (Tabela 4).

Os pacientes com complicações tiveram a média de tempo de cirurgia mais alta (303 minutos, ou 5 horas) quando comparados aos pacientes sem complicações (279 minutos, ou 4,6 horas).

Ao comparar o tempo de cirurgia dos pacientes com e sem complicações entre os dois grupos de curativos, os pacientes com complicações do grupo TPN de manejo incisional tiveram maior tempo médio cirúrgico (323 minutos, ou 5,4 horas).

A maioria das complicações ocorreu durante a internação dos pacientes (70,27%), com minoria apresentando complicação após a alta (29,73%).

As complicações de pacientes com curativo convencional e TPN de manejo incisional tiveram diferença estatisticamente significativa ($p=0,03$) quando avaliada a frequência do local de ocorrência da complicação (Tabela 5), sendo que os pacientes com curativo convencional apresentaram maior frequência de ocorrência durante internação (88,24%) do que os pacientes com TPN de manejo incisional após a alta (50%).

Considerando apenas as complicações ocorridas dentro do ambiente hospitalar, ocorreu uma diminuição de deiscência na TPN de manejo incisional (45,45%, n=5) em comparação ao curativo convencional (53,55%, n=8). Nenhum paciente com TPN de manejo incisional apresentou necrose de ferida operatória em relação aos curativos convencionais (13,33%, n=2).

Tabela 2. Estatística descritiva das características de complicações dos pacientes do estudo com o número de pacientes por categoria (N) e a porcentagem com o intervalo de confiança de 95%. São Paulo (SP), Brasil, 2023.

Variável/Categorias	n	% (IC95%)
Presença de complicações?		
Não	63	63 (53,28–71,98)
Sim	37	37 (28,02–46,72)
Complicação ocorreu durante internação ou pós-alta em até 6 meses pós-cirurgia?		
Internação	26	66,67 (51,1–79,86)
Pós-alta	13	33,33 (20,14–48,9)
Em quanto tempo ocorreu a complicação? (dias)		
15	29	74,36 (59,27–85,99)
30	6	15,38 (6,69–28,99)
60	3	7,69 (2,21–19,13)
90	1	2,56 (0,28–11,36)
Em quanto tempo ocorreu a complicação? (reagrupado) (dias)		
Até 30	35	89,74 (77,43–96,44)
Entre 30 e 90	4	10,26 (3,56–22,57)
Presença de isquemia?		
Não	96	96 (90,77–98,64)
Sim	4	4 (1,36–9,23)
Presença de deiscência?		
Não	76	76 (66,97–83,55)
Sim	24	24 (16,45–33,03)
Presença de hipergranulação?		
Não	100	100 (100–100)
Sim	0	0 (0–0)
Presença de hiperemia?		
Não	93	93,94 (87,94–97,43)
Sim	6	6,06 (2,57–12,06)
Presença de abaulamento?		
Não	97	97 (92,21–99,15)
Sim	3	3 (0,85–7,79)
Presença de necrose?		
Não	97	97 (92,21–99,15)
Sim	3	3 (0,85–7,79)
Presença de esfacelo?		
Não	85	85 (77,05–90,96)
Sim	15	15 (9,04–22,95)
Qual a quantidade de exsudato?		
Seco	69	69 (59,49–77,43)
Pouco	10	10 (5,26–17,01)
Moderado	11	11 (5,99–18,23)
Alto	10	10 (5,26–17,01)
Quantidade de exsudato (reagrupado)		
Seco ou pouco	79	79 (70,26–86,09)
Moderado ou alto	21	21 (13,91–29,74)
Exame de imagem com presença de coleção?		
Não	92	94,85 (89,07–98,01)
Sim	5	5,15 (1,99–10,93)
Presença de infecção em 1 ano pós-cirurgia?		
Não	86	86,87 (79,19–92,43)
Sim	13	13,13 (7,57–20,81)
Reinternou devido à complicação ou infecção da ferida operatória em até 1 anos pós-cirurgia?		
Não	87	87 (79,38–92,51)
Sim	13	13 (7,49–20,62)

Tabela 3. Estatística descritiva das características das complicações de acordo com o tipo de curativo com o número de pacientes por categoria (N) e a porcentagem com o intervalo de confiança de 95% com teste de associação qui-quadrado. São Paulo (SP), Brasil, 2023.

	Tipo de curativo				p-valor
	Convencional		TPN de manejo incisional		
	n	% (IC95%)	n	% (IC95%)	
Presença de isquemia?					
Não	48	96 (87,78–99,16)	48	96 (87,78–99,16)	0,980
Sim	2	4 (0,84–12,22)	2	4 (0,84–12,22)	
Presença de deiscência?					
Não	40	80 (67,42–89,23)	36	72 (58,58–82,96)	0,349
Sim	10	20 (10,77–32,58)	14	28 (17,04–41,42)	
Presença de hiperemia?					
Não	46	93,88 (84,55–98,25)	47	94 (84,85–98,28)	0,980
Sim	3	6,12 (1,75–15,45)	3	6 (1,72–15,15)	
Presença de abaulamento?					
Não	49	98 (91,03–99,78)	48	96 (87,78–99,16)	0,558
Sim	1	2 (0,22–8,97)	2	4 (0,84–12,22)	
Presença de necrose?					
Não	48	96 (87,78–99,16)	49	98 (91,03–99,78)	0,558
Sim	2	4 (0,84–12,22)	1	2 (0,22–8,97)	
Presença de esfacelo?					
Não	45	90 (79,46–96,08)	40	80 (67,42–89,23)	0,161
Sim	5	10 (3,92–20,54)	10	20 (10,77–32,58)	
Qual a quantidade de exsudato?					
Seco	35	70 (56,45–81,31)	34	68 (54,34–79,64)	0,347
Pouco	3	6 (1,72–15,15)	7	14 (6,49–25,53)	
Moderado	5	10 (3,92–20,54)	6	12 (5,17–23,07)	
Alto	7	14 (6,49–25,53)	3	6 (1,72–15,15)	
Quantidade de exsudato (reagrupado)					
Seco ou pouco	38	76 (62,93–86,16)	41	82 (69,72–90,7)	0,461
Moderado ou alto	12	24 (13,84–37,07)	9	18 (9,3–30,28)	
Exame de imagem com presença de coleção?					
Não	45	95,74 (87,04–99,11)	47	94 (84,85–98,28)	0,698
Sim	2	4,26 (0,89–12,96)	3	6 (1,72–15,15)	

Tabela 4. Estatística descritiva da ocorrência de infecção de acordo com o tipo de curativo com o número de pacientes por categoria (N) e a porcentagem com o intervalo de confiança de 95% com teste de associação χ^2 . São Paulo (SP), Brasil, 2023.

	Tipo de curativo				p-valor
	Convencional		TPN de manejo incisional		
	n	% (IC95%)	n	% (IC95%)	
Presença de infecção em 1 ano pós-cirurgia?					
Não	43	86 (74,47–93,51)	43	87,76 (76,49–94,72)	0,796
Sim	7	14 (6,49–25,53)	6	12,24 (5,28–23,51)	
Reinternou devido à complicação ou infecção da ferida operatória em até 1 ano pós-cirurgia?					
Não	46	92 (82,09–97,24)	41	82 (69,72–90,7)	0,234
Sim	4	8 (2,76–17,91)	9	18 (9,3–30,28)	

TPN: Terapia por Pressão Negativa.

Tabela 5. Estatística descritiva do momento de ocorrência da complicação de acordo com o tipo de curativo com o número de pacientes por categoria (N) e a porcentagem com o intervalo de confiança de 95% com teste de associação χ^2 . São Paulo (SP), Brasil, 2023.

	Tipo de curativo				p-valor
	Convencional		TPN de manejo incisional		
	n	% (IC95%)	n	% (IC95%)	
Complicação ocorreu durante internação ou pós-alta em até 6 meses pós-cirurgia?					
Internação	15	88,24 (67,32–97,47)	11	50 (30,2–69,8)	0,030
Pós-alta	2	11,76 (2,53–32,68)	11	50 (30,2–69,8)	
Em quanto tempo ocorreu a complicação? (dias)					
15	15	88,24 (67,32–97,47)	14	63,64 (42,87–81,07)	0,248
30	2	11,76 (2,53–32,68)	4	18,18 (6,47–37,64)	
60	0	0 (0–0)	3	13,64 (4–32,09)	
90	0	0 (0–0)	1	4,55 (0,49–19,34)	

TPN: Terapia por Pressão Negativa.

A maioria das complicações ocorreu nos primeiros 15 dias após procedimento cirúrgico (76%, n=28). Nenhuma complicação foi identificada após 90 dias.

Embora pacientes com paralisia cerebral sejam a maioria quando comparados aos outros tipos de doença associada, a distribuição da presença de complicações e infecções se comportou de maneira similar entre os grupos de doenças.

Ao comparar o sexo dos pacientes com a presença de complicações, observou-se uma associação relevante entre o sexo e a ocorrência de deiscência de pontos (p=0,036), com os homens apresentando maior prevalência de deiscência de pontos (67%) em comparação às mulheres. De forma geral, a análise estatística concluiu que a amostra é muito pequena para detectar efeitos de magnitude significativos e não tem autoridade para afirmar, com poder adequado, que os curativos são semelhantes.

O grupo controle (curativo convencional) obteve 86% de sucesso e, considerando que o grupo experimental (TPN de manejo incisional) tenha 14% mais sucesso (ou seja, 100% de sucesso), a amostra mínima para comprovar essa diferença de forma adequada seria de 110 a 120 pacientes (poder de 80%). Para detectar uma melhora de 5% atribuída ao tratamento (TPN de manejo incisional) com poder adequado, seria necessária uma amostra de 1.330 participantes. Notamos que a diferença observada — de forma não significativa — no estudo está abaixo de 2%

DISCUSSÃO

As cirurgias de correção de escoliose estão associadas a elevadas taxas de complicações pós-operatórias, como é o caso das infecções de ferida operatória^{14,15}. Dentre os tipos de escoliose, a escoliose neuromuscular apresenta as maiores taxas de complicações, devido às comorbidades associadas apresentadas pelos pacientes, ao estado nutricional comparativamente mais deficitário, à diminuição de mobilidade, integridade óssea comprometida, idade na cirurgia, magnitude da curva primária e às internações hospitalares prévias prolongadas^{12,16-18}.

Nosso estudo identificou que o diagnóstico mais prevalente associado à escoliose neuromuscular era o de paralisia cerebral, com média de idade de 14 anos — informações de caracterização demográfica que se assemelham com os achados encontrados em outro estudo¹⁵. Considerando a população pediátrica o público-alvo das cirurgias de correção de escoliose neuromuscular na instituição, vale ressaltar que existe respaldo da literatura que comprova a eficácia e segurança da TPN de manejo incisional nesse público. Um estudo retrospectivo, realizado de 2016 a 2018, buscou avaliar a eficácia da TPN de manejo incisional em uma amostra de pacientes pediátricos e neonatais. Foi utilizada uma pressão negativa de 125 mmHg em crianças de 9 anos ou mais e uma pressão de 50 mmHg em crianças com menos de 8 anos de idade, bebês e neonatos. O estudo concluiu que a TPN no manejo incisional de crianças e neonatos é uma prática segura e eficaz na redução das taxas de infecção incisionais¹³.

Uma pesquisa, realizada entre 2008 e 2016, de revisão retrospectiva dos prontuários de pacientes submetidos à correção cirúrgica de escoliose neuromuscular buscou associar complicações perioperatórias e fatores de risco no *Shriners Hospitals for Children* — na Filadélfia — e identificou que um dos fatores preditores de complicações em pacientes submetidos à cirurgia de escoliose neuromuscular era o aumento do tempo operatório¹⁴. Apesar de não ter significância estatística, em nosso estudo também foi observada uma correlação entre a média de tempo de cirurgias mais altas (303 minutos, ou 5 horas) com a incidência de pacientes acometidos por complicações de ferida operatória.

De acordo com o *International Best Practice Recommendations for The Early Identification and Prevention of Surgical Wound Complications* (Recomendações Internacionais de melhores práticas para identificação precoce e prevenção de complicações de feridas cirúrgicas), uma complicação de ferida operatória é definida como uma interrupção na cicatrização normal da ferida incisional após o procedimento cirúrgico associada à presença de hiperemia, edema, excesso de exsudato, deiscência de ferida operatória, coleção de líquido, entre outros sinais. As complicações são mais comumente relatadas entre os dias 7 e 9 do pós-operatório, mas podem se manifestar até 90 dias para cirurgias com implantes¹². Em nosso estudo esses dados se confirmam uma vez que a maioria das complicações de ferida operatória ocorreu nos primeiros 15 dias após o procedimento (76%).

Um ponto relevante, considerando os achados da nossa pesquisa, é que apesar do grupo experimental (n=22) ter tido mais complicações de ferida operatória do que o grupo controle (n=17), os pacientes tratados com curativos convencionais apresentaram maior frequência de ocorrência de complicações durante a internação (88,24%, n=15), enquanto os pacientes com a TPN de manejo incisional apresentaram uma porcentagem maior de complicações após a alta (50%, n=11) em comparação com o convencional. Esse dado teve significância estatística em nossa pesquisa (p=0,03), e essa diferença encontrada entre os grupos pode estar associada à continuidade do cuidado com a ferida operatória no ambiente extra-hospitalar pelo paciente e por seus familiares.

Um estudo quantitativo transversal foi desenvolvido em dois hospitais terciários metropolitanos em *Queensland*, Austrália, para identificar as experiências e preferências dos pacientes com relação aos cuidados que recebiam sobre feridas operatórias no pós-alta. Foi desenvolvido um questionário em que os pacientes deveriam responder perguntas relacionadas à educação em saúde que receberam no momento da alta para o tratamento de feridas no ambiente extra-hospitalar. Apenas 65,4% conseguiam identificar os sinais de infecção da ferida operatória, 56,7% sabiam como limpar adequadamente a ferida e 47,8% referiram qual curativo deveriam usar em casa¹³. Os resultados encontrados nessa pesquisa sugerem a necessidade de reforçar as orientações por parte da equipe de saúde para o manejo adequado da ferida operatória no ambiente domiciliar a fim de minimizar as complicações pós-operatórias e o desenvolvimento de ISC, que podem ser prevenidas com uma melhor educação no momento da alta hospitalar.

A deiscência de ferida operatória, a segunda complicação de ferida operatória mais frequente, de acordo com os resultados do nosso estudo, é definida como a ruptura de margens opostas ou suturadas de uma incisão cirúrgica. Ela pode ser classificada em 1, quando atinge apenas a epiderme; 2, quando atinge a camada subcutânea; 3, quando atinge a fáscia; e em 4, quando é possível observar vísceras, implantes ou exposição óssea, podendo ou não incluir a presença de sinais e sintomas sugestivos de infecção em cada categoria¹⁶. Um estudo de coorte retrospectivo de 2020 concluiu que, quando usada preferencialmente em pacientes com alto risco de complicações pós-operatórias da ferida, a TPN de gerenciamento incisional previne taxas aumentadas de deiscência e ISC⁹.

Um ensaio clínico randomizado publicado em 2024, realizado em um hospital da Espanha, concluiu que a terapia por pressão negativa de manejo incisional em cirurgias de escoliose não idiopática tem menor probabilidade de apresentar complicações de ferida operatória, principalmente deiscência, auxiliando na redução significativa do tempo de cicatrização e tendo um ótimo custo-benefício¹⁴. Nosso estudo não encontrou dados que sustentem a diminuição da taxa de deiscência de ferida operatória com a TPN de manejo incisional. Entretanto, quando consideramos apenas as complicações ocorridas dentro do ambiente hospitalar, notamos uma redução da taxa de deiscência (n=5) em comparação com o convencional (n=8), mesmo que sem diferença significativa.

De acordo com as atualizações das recomendações e práticas da Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), a Infectious Diseases Society of America (IDSA) e a Association for Professionals in Infection Control and

Epidemiology (APIC) para prevenção de infecções de sítio cirúrgico, existe uma evidência de certeza moderada que mostra que os curativos por pressão negativa em incisões fechadas funcionam reduzindo o acúmulo de líquido na ferida operatória¹⁸. Essa evidência é correspondente com os resultados encontrados em nosso estudo. Apesar de 16 pacientes com TPN de manejo incisional terem apresentado exsudato na ferida (32%) em comparação com 15 pacientes do curativo convencional (30%), observamos que dos pacientes do grupo experimental 7 apresentaram pouco exsudato (14%); 6, moderada quantidade de exsudato (12%); e apenas 3, alto volume (6%). Comparando com os pacientes de curativo convencional, observamos que apenas 3 tiveram pouco volume de exsudato (6%), 5, moderada quantidade (10%); e 7, alto volume (14%). Dessa forma, apesar de mais pacientes tratados com a TPN de manejo incisional terem apresentado exsudato, notamos que o volume teve uma redução importante considerando o alto volume (6% TPN de manejo incisional e 14% curativo convencional) a complicação mais preocupante relacionada à presença de exsudato. Esse achado é relevante e sustenta uma evidência encontrada em outros cenários da literatura, que comprova o benefício da TPN de manejo incisional na redução do volume de exsudato da ferida operatória.

A ISC, considerada um dos tipos de complicações de ferida operatória, pode se manifestar em até em um ano se um dispositivo implantável for colocado no paciente, sendo considerada a principal causa de readmissão hospitalar¹². Essas infecções podem resultar em um aumento significativo de dias de internação pós-operatória, reinternações, e os pacientes podem necessitar de reabordagens cirúrgicas, tratamentos adicionais, acompanhamento com especialidades ou uso prolongado de antibióticos — como no caso dos grupos observados em nosso estudo. Estima-se que os custos atribuídos aos pacientes que desenvolvem ISC seja de 1,4 a 3 vezes maior do que um paciente que não desenvolveu infecção¹⁵, o que gera um alto custo aos serviços de saúde.

Nosso estudo concluiu que a maioria dos pacientes não apresentou infecção em até um ano após o procedimento cirúrgico (86,9%) ou teve que ser reinternado (87%). Quinze pacientes necessitaram de reabordagem cirúrgica (curativo convencional=6; TPN de manejo incisional=9); 14, de acompanhamento com a estomaterapia (curativo convencional=7; TPN de manejo incisional=7); 3, de acompanhamento com a cirurgia plástica (curativo convencional=1; TPN de manejo incisional=2); e 5, de sessões de câmara hiperbárica (curativo convencional=4; TPN de manejo incisional=1).

As indicações para o uso da TPN de manejo incisional são amplas e incluem profilaxia para ISC. Evidências experimentais sugerem que a TPN auxilia na cicatrização da ferida ao aumentar o fluxo sanguíneo local e a produção de tecido de granulação, além de reduzir a contaminação da ferida, o edema e o exsudato¹⁹.

Existe uma evidência de certeza moderada que mostra que pessoas com fechamento primário de ferida cirúrgica e tratadas profilaticamente com a TPN sofrem menos com ISC do que pessoas tratadas com curativos convencionais¹⁹. Apesar da amostra ser pequena (n=100) para detectar efeitos de magnitude significativa entre os grupos estudados, observamos em nosso estudo que o grupo tratado com a TPN de manejo incisional apresentou menos infecções em um período de um ano do que os pacientes tratados com curativos convencionais.

Tal achado se assemelha ao encontrado em uma revisão retrospectiva de 2023 que buscou avaliar o uso profilático da terapia por pressão negativa de manejo incisional após a cirurgia de escoliose neuromuscular na redução das taxas de infecção de sítio cirúrgico. O estudo em questão avaliou 71 crianças, onde 30 receberam o curativo convencional e 41, a terapia por pressão negativa; e apesar de encontrar uma menor taxa de infecções com a terapia por pressão negativa, não houve diferença estatística encontrada entre as amostras estudadas²⁰ — o que reforça a necessidade de ampliação da amostra para detectar efeitos de magnitude significativos.

Limitações do estudo

Identificamos como limitações do estudo o tamanho da amostra estudada (N = 100), a ausência de dados completos sobre a evolução da ferida operatória até o período pós-alta em prontuário eletrônico, e as dificuldades de manejo da tecnologia relatadas em prontuário relacionadas a alarmes e alertas do dispositivo pelos profissionais de saúde. Essas dificuldades e limitações relatadas, que foram documentadas em prontuários, podem ter contribuído para os resultados amostrais muito similares entre o curativo convencional e a TPN de manejo incisional.

Recomendações

Por fim, pensando em perspectivas futuras, é necessário ampliar o número de pacientes da pesquisa para se alcançar o poder necessário a fim de comprovar a eficácia e a superioridade da TPN de manejo incisional em relação aos curativos convencionais na redução de complicações e infecções de ferida operatória.

CONCLUSÃO

Pacientes com escoliose neuromuscular apresentam altas taxas de complicação de ferida operatória, com uma taxa observada de 37% no estudo. Os pacientes tratados com curativo convencional apresentaram maior frequência de complicações de ferida operatória durante a internação (88,24%), enquanto os pacientes com TPN de manejo incisional tiveram maior incidência de complicações após a alta (50%) ($p = 0,03$). As demais variáveis não apresentaram diferença estatística significativa. Embora sem significância estatística, os benefícios da TPN de manejo incisional incluíram a redução do volume alto de exsudato, a diminuição da deiscência de pontos da ferida operatória no ambiente intra-hospitalar, a ausência de necrose na ferida e a diminuição da incidência de infecção de ferida operatória até um ano após a cirurgia, quando comparado ao curativo convencional.

Agradecimentos: Agradecemos a Deus e nossos familiares, e também aos revisores pelo apoio contínuo e pela contribuição valiosa ao desenvolvimento deste volume. Agradecemos também à instituição que colaborou e apoiou nossa pesquisa, tornando possível a disseminação do conhecimento científico.

Contribuições dos autores: PSL: administração do projeto, análise formal, conceituação, curadoria de dados, escrita – primeira redação, escrita – revisão e edição, investigação, metodologia, obtenção de financiamento, recursos, supervisão, validação, visualização. ICOY: análise formal, conceituação, curadoria de dados, escrita – primeira redação, escrita – revisão e edição, investigação, metodologia, recursos, validação, visualização. RSS: conceituação, curadoria de dados, escrita – primeira redação, investigação, metodologia, validação, visualização.

Disponibilidade de Dados De Pesquisa: Todos os dados foram gerados e analisados no presente estudo.

Financiamento: Financiamento próprio.

Conflito de interesses: Nada consta.

REFERÊNCIAS

1. Wishart BD, Kivlehan E. Neuromuscular scoliosis: when, who, why and outcomes. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2021;32(3):547-56. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.02.007>
2. von der Höh NH, Schleifenbaum S, Schumann E, Heilmann R, Völker A, Heyde CE. Etiology, epidemiology, prognosis and biomechanical principles of neuromuscular scoliosis. *Orthopade*. 2021 Aug;50(8):608-13. <https://doi.org/10.1007/s00132-021-04126-4>
3. Adams AJ, Refakis CA, Flynn JM, Pahys JM, Betz RR, Bastrom TP, et al. Surgeon and caregiver agreement on the goals and indications for scoliosis surgery in children with cerebral palsy. *Spine Deform*. 2019;7(2):304-11. <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2018.07.004>
4. Lee NJ, Fields M, Boddapati V, Mathew J, Hong D, Sardar ZM, et al. Spinal deformity surgery in pediatric patients with cerebral palsy: a national-level analysis of inpatient and postdischarge outcomes. *Global Spine J*. 2022;12(4):610-9. <https://doi.org/10.1177/2192568220960075>
5. Muller-Sloof E, de Laat HEW, Hummelink SLM, Peters JWB, Ulrich DJO. The effect of postoperative closed incision negative pressure therapy on the incidence of donor site wound dehiscence in breast reconstruction patients: DEhiscence PREvention Study (DEPRES), pilot randomized controlled trial. *J Tissue Viability*. 2018;27(4):262-6. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2018.08.005>

6. Desvigne MN. Reducing the risk of postoperative problems with panniculectomies using the Prevena Plus™ 125 incisional management dressing. *Cureus*. 2020; Jul 22;12(7):e9341. <https://doi.org/10.7759/cureus.9341>
7. Deldar R, Abu El Hawa AA, Bovill JD, Hipolito D, Tefera E, Bhanot P, et al. Negative pressure wound therapy prevents hernia recurrence in simultaneous ventral hernia repair and panniculectomy. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022 Mar;10(3):e4171. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004171>
8. Mehkri Y, Hernandez J, Panther E, Gendreau J, Pafford R, Rao D, et al. Incisional wound vacuum-evaluation of wound outcomes in comparison with standard dressings for posterior spinal fusions in traumatic patients. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2023 Feb;24(2):138-44. <https://doi.org/10.1227/ons.0000000000000477>
9. Naylor RM, Gilder HE, Gupta N, Hydrick TC, Labott JR, Mauler DJ, et al. Effects of negative pressure wound therapy on wound dehiscence and surgical site infection following instrumented spinal fusion surgery-a single surgeon's experience. *World Neurosurg*. 2020 May;137:e257-e262. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.01.152>
10. Ayuso SA, Elhage SA, Okorji LM, Kercher KW, Colavita PD, Heniford BT, et al. Closed-incision negative pressure therapy decreases wound morbidity in open abdominal wall reconstruction with concomitant panniculectomy. *Ann Plast Surg*. 2022 Apr 1;88(4):429-33. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000002966>
11. Mueller KB, D'Antuono M, Patel N, Pivazyan G, Aulisi EF, Evans KK, et al. Effect of incisional negative pressure wound therapy vs standard wound dressing on the development of surgical site infection after spinal surgery: a prospective observational study. *Neurosurgery*. 2021 Apr;88(5):E445-E451. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyab040>
12. Phillips MR, English SL, Reichard K, Vinocur C, Berman L. The safety and efficacy of using negative pressure incisional wound VACs in pediatric and neonatal patients. *J Pediatr Surg*. 2020 Aug;55(8):1470-4. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2019.10.011>
13. Tobiano G, Walker RM, Chaboyer W, Carlini J, Webber L, Latimer S, et al. Patient experiences of, and preferences for, surgical wound care education. *Int Wound J*. 2023 May;20(5):1687-99. <https://doi.org/10.1111/iwj.14030>
14. Pérez-Acevedo G, Torra-Bou JE, PeiroGarcía A, et al. Incisional negative pressure wound therapy for the prevention of surgical site complications in pediatric patients with nonidiopathic scoliosis: a randomized clinical trial. *Int Wound J*. 2024 Sep;21(9):e70034. <https://doi.org/10.1111/iwj.70034>
15. Calderwood MS, Anderson DJ, Bratzler DW, Patchen Dellinger E, Garcia-Houchins S, Maragakis LL, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute-care hospitals: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2023 May;44(5):695-720. <https://doi.org/10.1017/ice.2023.67>
16. Conway B, Tariq G, Nair HKR, Ousey K, Sandy-Hodgetts K, Djohan R, et al. International best practice recommendations for the early identification and prevention of surgical wound complications. London: Wounds International; 2020.
17. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2020.
18. Toll BJ, Samdani AF, Burhan Janjua M, Gandhi S, Pahys JM, Hwang SW. Perioperative complications and risk factors in neuromuscular scoliosis surgery. *J Neurosurg Pediatr*. 2018 Aug;22(2):207-13. <https://doi.org/10.3171/2018.2.PEDS17724>
19. Norman G, Goh EL, Dumville JC, Shi C, Liu Z, Chiverton L, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Jun;6(6):CD009261. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009261.pub6>
20. Mascarenhas DC, Nasra M, Tawfik A, Ghazi J, Ishmael T, Therrien PJ, et al. Incisional negative pressure wound therapy does not affect deep surgical site infection rates in neuromuscular scoliosis surgery. *Orthopedics*. 2023 Nov-Dec;46(6):373-8. <https://doi.org/10.3928/01477447-20230329-03>