

BMJ Best Practice

Paralisia de Erb

A informação clínica correta e disponível exatamente onde é necessária



Tabela de Conteúdos

Resumo	3
Fundamentos	4
Definição	4
Epidemiologia	4
Etiologia	4
Fisiopatologia	4
Classificação	5
Prevenção	7
Prevenção primária	7
Prevenção secundária	7
Diagnóstico	8
Caso clínico	8
Abordagem passo a passo do diagnóstico	8
Fatores de risco	11
Anamnese e exame físico	12
Exames diagnóstico	13
Diagnóstico diferencial	15
Critérios de diagnóstico	16
Tratamento	18
Abordagem passo a passo do tratamento	18
Visão geral do tratamento	20
Opções de tratamento	21
Novidades	24
Acompanhamento	25
Recomendações	25
Complicações	25
Prognóstico	26
Diretrizes	27
Diretrizes de tratamento	27
Recursos online	28
Referências	29
Imagens	39
Aviso legal	42

Resumo

- ◇ Apresenta-se em um neonato com movimentos reduzidos do braço comprometido, geralmente na posição de 'gorjeta do garçom'.
- ◇ Normalmente recupera-se ao longo dos primeiros 6 a 12 meses de vida.
- ◇ Fisioterapia ou terapia ocupacional é usada em crianças com paralisia do plexo braquial no nascimento, a fim de manter o movimento e evitar a contratura à medida que os nervos reinervam os músculos afetados pela lesão inicial.
- ◇ Pode ser necessária a reconstrução do nervo ou a cirurgia de transferência muscular para melhorar a função em crianças com recuperação incompleta.

Definição

Um tipo de paralisia do plexo braquial no nascimento (uma paralisia do membro superior em decorrência de uma lesão nos nervos que controlam seus movimentos e sensibilidade, ocorrida no momento do nascimento). Frequentemente encontrada como consequência de um parto complicado por distocia do ombro, a paralisia de Erb tipicamente compromete as raízes nervosas de C5 e C6.[1]

Epidemiologia

A paralisia de Erb é um tipo de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN). A PPBN ocorre em cerca de 1.5 por 1000 nascidos vivos.[7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] A maioria dos estudos revela que a prevalência diminuiu apenas modestamente no último século, apesar das diferenças e dos avanços na assistência obstétrica.[7] [12] [16] [17] O tipo mais comum de lesão é a paralisia de Erb (C5 a C6), responsável por cerca de 45% dos casos de PPBN.[18] Uma lesão adicional em C7, denominada paralisia de Erb estendida, também é comumente descoberta em aproximadamente 20% dos casos de PPBN.[18] O comprometimento total do plexo (C5 a T1) é o segundo tipo mais comum de lesão, sendo responsável por 35% dos casos de PPBN.[18] A paralisia de Klumpke (C8 a T1) foi também descrita e envolve 0.6% dos casos de PPBN.[19]

Etiologia

Acredita-se que a paralisia de Erb (junto com todos os outros tipos de paralisia do plexo braquial no nascimento) seja causada pela tração no plexo braquial no momento do parto. Durante um parto vaginal complicado por distocia do ombro, a cabeça e o pescoço podem ser desviados lateralmente para longe do ombro, produzindo tração do plexo braquial à medida que as raízes nervosas saem da coluna vertebral. As forças do parto, seja pelas fortes contrações uterinas ou pela assistência do parto, podem então exceder a força dos nervos, causando uma lesão por distensão ou ruptura. Cesarianas não são isentas de lesão no plexo braquial, pois casos de paralisia do plexo braquial no nascimento também foram descritos após esse tipo de parto. Identificação de gestações prováveis de serem complicadas pela distocia do ombro é difícil e frequentemente impossível até o momento do parto, mas o diabetes ou a obesidade materna e um segundo estágio anormal do trabalho de parto podem indicar problemas. A ultrassonografia é imprecisa para estimar o tamanho fetal e não pode ser usada para prever com confiança a distocia do ombro.

Fisiopatologia

A lesão nervosa pode assumir várias formas.

Neuropraxia

- O tipo mais comum de lesão.
- Uma lesão por distensão do axônio que não provoca divisão do tecido neural.
- Um bloqueio de condução é encontrado e observado clinicamente como paralisia dos músculos afetados.
- Geralmente, remite rapidamente (em alguns meses) e frequentemente resulta em uma recuperação completa.

Axonotmese

- Uma lesão mais grave que pode envolver a ruptura do axônio com a bainha nervosa intacta.
- Embora a recuperação possa demorar mais que na neuropraxia, ela segue o processo de degeneração e reparação Walleriana. A recuperação favorável, se não completa, pode ser esperada.
- Normalmente, a recuperação é observada como o retorno da função aos 3 a 6 meses de idade.

Neurotmese

- O tipo mais grave de lesão.
- Envolve a divisão completa do nervo.
- Não deixa uma continuidade para a regeneração e cura do nervo seguirem.
- Requer reparação cirúrgica para permitir a ocorrência de qualquer função.
- Observada clinicamente como um retorno mínimo ou insatisfatório da função além de 6 meses de idade. Quanto mais um músculo (denervado) demora para reinervar, mais atrofia e menos retorno da função são previstos. Por esse motivo, a reconstrução nervosa é recomendada antes de 1 ano de idade, se não houver recuperação funcional. Após esse período de ocorrência, a recuperação mínima a partir da cirurgia do nervo pode ser esperada.
- Avulsões da raiz nervosa da medula espinhal também podem ocorrer. Esse tipo de lesão pode ser evidenciado pela síndrome de Horner, indicando uma lesão nos nervos simpáticos da face ou lesão do nervo frênico, provocando a paralisia diafragmática. Essas lesões precisarão ser tratadas com transferências de nervos (costurar um nervo adjacente funcional, total ou parcial a um nervo não funcional, na tentativa de restaurar a função do músculo paralisado) porque não há um tecido neural proximal à lesão que possa ser enxertado de maneira confiável.
- Surpreendentemente, crianças que têm rupturas nervosas e não se submetem à cirurgia de reparação nervosa podem ter um bom retorno da função do braço, possivelmente em decorrência da inervação cruzada através de porções não lesionadas do plexo braquial.

Classificação

Classificação anatômica para as paralisias do plexo braquial[\[1\]](#) [\[2\]](#) [\[3\]](#)

Com base no exame clínico, essa classificação define os níveis lesionados e direciona a atenção para áreas de problemas potenciais após a recuperação:

[\[Fig-1\]](#)

- Comprometimento de C5-C6 (paralisia de Erb)
- Comprometimento de C5-C7 (paralisia de Erb estendida)
- Comprometimento de C8-T1 (paralisia de Klumpke)
- Comprometimento de C5-T1 (paralisia total do plexo).

Classificação de Narakas[\[4\]](#)

Define os nervos lesionados e direciona a atenção para áreas potenciais de problemas durante a recuperação:

- Grupo 1: paralisia do ombro e bíceps
- Grupo 2: paralisia do ombro, bíceps e extensores do punho
- Grupo 3: paralisia do membro inteiro

- Grupo 4: paralisia do membro inteiro com sinal temporário de Horner
- Grupo 5: paralisia do membro inteiro com sinal de Horner persistente e recuperação desfavorável.

Prevenção primária

Nas atuais circunstâncias obstétricas, a prevenção não é possível,[9] [44] [45] [46] [47] [48] [49] embora alguns centros tenham começado a desenvolver escores de risco com resultados iniciais promissores.[50]

Apesar dos avanços nos cuidados obstétricos, a distocia de ombro não é previsível de forma confiável e ainda constitui uma emergência com possíveis consequências graves para a mãe ou a criança.[7] [12] [16] [51] [52] [53] A instituição de um protocolo para distocia de ombro e a simulação de parto com distocia de ombro em unidades de trabalho de parto e de parto mostraram reduzir, mas não eliminar, a incidência de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN).[54]

Se houver um alto risco de PPBN, o parto cesáreo pode ser considerado, mas pode ser preciso realizar muitos partos por cesariana desnecessários para diminuir a incidência de PPBN, e o parto por cesariana não elimina completamente o risco.[55] [56] [57] [58] A indução do parto em casos de suspeita de macrosomia fetal mostrou reduzir o risco de fratura neonatal, mas não de PPBN.[59]

Prevenção secundária

As mães de crianças afetadas pela PPBN podem optar pelo parto cesáreo em todos os partos subsequentes, para evitar a distocia do ombro potencial. Apesar de não serem completamente eliminadas, as taxas de PPBN após o parto cesáreo são consideravelmente mais baixas que após o parto vaginal.[132] Nenhuma outra estratégia preventiva está disponível.

Caso clínico

Caso clínico #1

Um neonato é examinado na sala de parto logo após o nascimento. A criança parece saudável e vigorosa, a não ser por um dos braços, que é mantido ao lado com o cotovelo estendido, o antebraço pronado e o punho flexionado. Bons movimentos das mãos e dos dedos são observados. A criança não parece estar com dor e nenhuma crepitação é observada ao longo da clavícula ou no braço. As características faciais parecem simétricas, assim como as pupilas. A história inclui um parto difícil, complicado pela distocia do ombro. A gestação foi complicada pelo diabetes gestacional. A criança é grande (>4000 g) e o auxílio de vácuo foi usado durante o parto.

Outras apresentações

A criança afetada por uma paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN) pode apresentar um comprometimento mais global do braço (incluindo função ruim da mão e dedos, além do comprometimento do cotovelo e do ombro), em comparação com uma criança com uma paralisia de Erb isolada. Lactentes com PPBN também podem apresentar a síndrome de Horner com miose pupilar, ptose palpebral, enftalmia e anidrose no mesmo lado que a lesão no plexo braquial. A dificuldade em respirar pode ser encontrada com uma lesão do nervo frênico causando a paralisia unilateral do diafragma. Fraturas da clavícula ou úmero podem ser encontradas como crepitação da área afetada. Embora associados à paralisia de Erb, o parto pélvico ou a cesariana e a distocia do ombro podem não ter ocorrido. A gestação pode ter sido complicada pela hipertensão e um segundo estágio do trabalho de parto precipitado ou prolongado. A criança pode precisar de ressuscitação e ter um índice de Apgar anormal.[5] [6]

Abordagem passo a passo do diagnóstico

O diagnóstico de paralisia de Erb e outros tipos de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN) é geralmente simples.[60] [61] [62] [63] Depois de descartar a pseudoparalisia decorrente de outra causa, a história e o exame físico, com foco no exame neurológico, são usados para confirmar o diagnóstico.

História e exame físico geral

Uma história de gestação complicada por diabetes gestacional ou materno ou obesidade materna é frequentemente encontrada.[12] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [35] [36] [37] [38] [39] Esses fatores podem atuar na macrosomia fetal. A criança é frequentemente grande (>4000 g) no momento do parto. O segundo estágio do trabalho de parto pode ter sido anormal e o parto pode ter sido complicado pela distocia do ombro.[7] [20] [28] [29] [30] [31] [32] Técnicas de assistência, como o vácuo ou fórceps, podem ter sido usadas para facilitar o parto e a criança pode ter precisado de ressuscitação após o parto. A mãe pode ter história de distocia do ombro em partos prévios.

Imediatamente após o nascimento, a família geralmente observa o movimento reduzido ou ausente do braço afetado do lactente. Um intervalo de movimento normal do braço, seguido de paralisia, deve levantar a suspeita de que o lactente não tem PPBN. Crianças com PPBN grave relacionada à avulsão da raiz nervosa da medula espinal podem mostrar características da síndrome de Horner (miose da

pupila, ptose parcial, enoftalmia e anidrose) no mesmo lado que a lesão no plexo braquial. Taquipneia, desconforto respiratório, dificuldades de alimentação e retardo do crescimento pândero-estatural podem indicar a presença de paralisia diafragmática em virtude da lesão do nervo frênico.[64]

Um exame físico completo da criança é necessário. A avaliação da cabeça aos pés revela quaisquer outros problemas médicos. Um exame geral do neonato inclui a avaliação do seguinte:

- Cabeça: para céfalo-hematoma, plagiocefalia e torcicolo
- Face: para evidência de síndrome de Horner ou paralisia do nervo facial
- Coluna: para evidência de deformidade (escoliose ou cifose) ou fratura (edema, crepitação ou descontinuidade)
- Membros inferiores: para evidência de displasia do quadril, deformidade do pé ou ausência de movimento normal espontâneo
- Membros superiores: para postura, deformidade e movimentos espontâneos.

Exame musculoesquelético e postural

A posição neonatal normal do membro superior é em abdução e rotação externa do ombro, flexão do cotovelo, supinação do antebraço, extensão do punho e flexão do indicador e do polegar. A criança afetada pela paralisia de Erb mantém o braço na lateral, com o ombro em rotação interna, cotovelo estendido e punho e dedos flexionados (posição de gorjeta do garçom) e/ou mostra o movimento reduzido do braço.[60] [61] [62] [63]

A palpação cuidadosa do membro afetado pode revelar crepitação, tipicamente da clavícula ou úmero (indicando fratura). Uma fratura requer imobilização por até 2 a 3 semanas e, a partir de então, a recuperação pontual é prevista. Nenhuma contratura deve estar presente em qualquer articulação em qualquer direção. A falta da amplitude de movimentos totais, no movimento passivo suave, deve causar a busca de evidências de luxação (rara).[65]

Exame neurológico

Após descartar uma fratura ou luxação, a criança é observada quanto aos movimentos espontâneos do braço. Quaisquer deficits de movimento nas seguintes articulações são registrados e comparados com o lado não afetado:

- O ombro: observado para flexão, rotação interna e externa e abdução
- O cotovelo: observado para flexão e extensão
- O antebraço: observado para pronação e supinação
- O punho e os dedos: observados para flexão e extensão.

Acariciar a pele ao longo do músculo desejado pode ocasionalmente estimular a criança a contrair o músculo subjacente e produzir movimento, se o músculo permanecer inervado. Como o neonato não pode cooperar com as instruções, pode ser necessário ter paciência para dar tempo para que a criança movimente o braço livremente em todas as direções possíveis.

Crianças que se tornaram hipóxicas após o parto e precisaram de ressuscitação podem mostrar sinais de disfunção do sistema nervoso central, como hiper-reflexia, reflexos primitivos persistentes, tônus muscular anormal ou postura corporal anormal.

Quantificação da função do membro superior e prognóstico

Vários escores foram criados para avaliar e monitorar pacientes com PPBN. Os sistemas mais usados e validados para definir os nervos lesionados e monitorar a recuperação após a lesão ou o reparo cirúrgico são os seguintes.

Escore do teste de Toronto[66]

- Define a área lesionada em relação a 5 movimentos observados da mão e do cotovelo
- Não avalia a função do ombro
- Classificado em uma escala de 0 (nenhum movimento) a 2 (movimento total normal); pode somar até no máximo 10 pontos para os 5 movimentos avaliados. Os escores mais baixos indicam pacientes que podem se beneficiar da cirurgia de reparo do nervo.

Escala do movimento ativo[62] [67]

- Consiste na observação dos movimentos de várias articulações e grupos musculares, incluindo a função do ombro
- Mais global que o escore do teste de Toronto
- Cada 1 dos 15 diferentes movimentos ativos dos membros superiores é testado sem gravidade e contra a gravidade e é classificado em uma escala de 0 a 7.

Escala de Mallet[68]

- Avalia a função do ombro em pacientes mais velhos que podem cooperar com instruções
- Usa uma escala de classificação de 1 (nenhum movimento) a 5 (movimento normal; simétrico ao lado contralateral não afetado) para cada um dos 5 movimentos voluntários testados
- Uma escala de Mallet modificada é mais comumente usada, na qual as categorias 1 e 5, pertencentes a crianças totalmente paralisadas ou normais, foram eliminadas.

O escore do teste de Toronto e a escala do movimento ativo são mais úteis em neonatos porque envolvem simplesmente a observação dos movimentos naturais do membro. A escala de Mallet é usada para acompanhar a função do ombro em pacientes mais velhos que podem cooperar com as instruções. O estabelecimento de um escore de linha basal serve para orientar o tratamento à medida que a recuperação progride e pode ser reavaliado em cada visita.[69]

Investigações diagnósticas

Em geral, as investigações não são geralmente necessárias para diagnosticar a paralisia de Erb ou outros tipos de PPBN. A radiografia de rotina do membro afetado para incluir o tórax (também conhecida como “corpograma” do membro superior) pode ser útil para identificar uma fratura de clavícula ou de úmero ou a evidência de assimetria do diafragma.

A ultrassonografia pode ser usada para diagnosticar uma luxação do ombro (rara) e paralisia diafragmática, se houver suspeita.[65] [70] [71] Também se provou útil para o diagnóstico de subluxação do ombro em crianças mais velhas. As vantagens do uso da ultrassonografia são que não há necessidade de sedação e ela é relativamente barata. Contudo, é dependente do operador e não pode avaliar a glenoide com precisão.

Ressonância nuclear magnética (RNM) ou tomografia computadorizada (TC) pode ser realizada se houver evidência de luxação do ombro, mas não é realizada para avaliar o plexo braquial em si. A RNM e a TC da coluna cervical e do plexo braquial não podem diagnosticar com precisão uma lesão, mas

podem identificar pseudomeningoceles associadas a avulsões de raízes nervosas.[72] [73] [74] [75] No entanto, nem todas as avulsões são associadas a pseudomeningoceles. Embora a RNM seja adequada para crianças <5 anos de idade, a TC é preferida quando o paciente for >5 anos.

Eletromiografia (EMG)/estudos da condução nervosa não são geralmente necessários. Em virtude da idade e do nível de cooperação exigido do neonato (nascimento até 4 semanas de idade) ou lactente (4 semanas a 1 ano de idade), o teste da atividade voluntária não é possível, diminuindo assim as capacidades diagnósticas do teste dos nervos.[76] Além disso, os padrões neonatais para a EMG e a condução nervosa não estão disponíveis para comparação.[76] Alguns relatos sugerem que pode haver valor em seu uso nos primeiros dias após o nascimento para diagnóstico e predição do prognóstico de PPBN.[76] [77] Após esse ponto, a RNM e a EMG/condução nervosa são realizadas principalmente como parte do esquema de avaliação pré-operatória antes da intervenção cirúrgica planejada (reparação do nervo) ou no planejamento de procedimentos reconstrutivos secundários para melhorar a função do braço em idade mais avançada.[73] [76] [78] [79]

Fatores de risco

Fortes

tamanho fetal grande (>4000 g)

- Fator de risco mais comumente citado de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN).[7] [12] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] A largura excessiva dos ombros pode causar distocia e o aumento da força transmitida ao plexo braquial durante o parto.

distocia do ombro

- Comumente complica os partos de crianças com PPBN.[7] [20] [28] [29] [30] [31] [32] A desproporção dos ombros e do canal de parto permite que a cabeça saia, enquanto os ombros permanecem presos. A pressão do parto pode causar a tração do plexo braquial, resultando em uma PPBN.
- Mães com partos prévios complicados pela distocia do ombro podem correr risco de distocia do ombro em um parto subsequente.[33]
- No entanto, casos de PPBN foram identificados sem história de distocia de ombro.[34]

diabetes materno (principalmente do tipo 1) ou diabetes mellitus gestacional

- Pode causar macrosomia no feto. Um parto a termo pode resultar em uma criança com mais de 4000 g.[12] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [35] [36]
- Diabetes mellitus pode ser mais comumente encontrado em mães obesas; a obesidade materna é outro fator de risco para a paralisia do plexo braquial no nascimento.

obesidade materna

- Mães obesas podem ter maior probabilidade de serem diabéticas ou terem bebês macrossômicos.[12] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [37] [38] [39] A estimativa do tamanho fetal e das proporções pélvicas pode ser mais difícil em mães obesas.

Fracos

apresentação de nádegas

- A dificuldade em extrair o segundo braço durante o parto pélvico pode ser um risco para a PPBN.[40] [41]
- A lesão nervosa mais grave e as lesões do plexo inferior podem ser observadas nesse tipo de parto. Crianças afetadas pela PPBN após partos pélvicos tendem a ter baixo peso ao nascer.

segunda fase anormal do trabalho de parto

- O segundo estágio precipitado e prolongado do trabalho de parto foi implicado em casos de PPBN.[10] [42] No entanto, muitos casos mostram uma ausência de padrões de trabalho de parto anormais.

parto assistido

- O uso de técnicas de assistência para facilitar o parto, como o vácuo ou fórceps, pode causar uma lesão por distensão ou ruptura.[43]

Anamnese e exame físico

Principais fatores de diagnóstico

paralisia de um braço (comum)

- A falta de movimento de um membro afetado define a paralisia do plexo braquial no nascimento (da qual a paralisia de Erb é um tipo).
- Essa é a principal queixa relatada pelos pais que trazem seu(u) filho(a) para a avaliação.[1] No entanto, se a paralisia ocorrer após o movimento normal do braço, um diagnóstico alternativo deve ser pesquisado.

movimento reduzido observado de um braço (comum)

- Muito evidente em crianças afetadas pela paralisia do plexo braquial no nascimento, incluindo a paralisia de Erb.[60] [61] [62] [63]

postura anormal do braço (comum)

- Crianças afetadas pela paralisia de Erb mantêm o braço em uma postura diferente do membro não afetado, geralmente mantendo-o na lateral com o ombro em rotação interna, cotovelo estendido e punho e dedos flexionados, conhecido como posição de 'gorjeta do garçom'. [60] [61] [62] [63]

Outros fatores de diagnóstico

crepitação da clavícula ou úmero (incomum)

- Frequentemente presente em crianças com fraturas neonatais, que podem ou não ser associadas à paralisia de Erb ou outros tipos de paralisia do plexo braquial no nascimento.[60] [61] [62] [63] [80]

síndrome de Horner (incomum)

- Pode estar presente em crianças com grave paralisia do plexo braquial no nascimento relacionada à avulsão da raiz nervosa da medula espinal.[60] [61] [62] [63]

taquipneia, desconforto respiratório, dificuldades de alimentação, retardo do crescimento pândero-estatural (incomum)

- Pode indicar a presença de paralisia diafragmática em decorrência da lesão do nervo frênico.[64]

falta de total amplitude de movimentos passivos (incomum)

- Se estiver presente, deve causar uma busca por evidências de luxação (rara).[65]

hiper-reflexia, reflexos primitivos persistentes, tônus muscular anormal ou postura corporal anormal (incomum)

- Crianças que se tornaram hipóxicas após o parto e precisaram de ressuscitação podem mostrar sinais de disfunção do sistema nervoso central, como hiper-reflexia, reflexos primitivos persistentes, tônus muscular anormal ou postura corporal anormal.

Exames diagnóstico

Primeiros exames a serem solicitados

Exame	Resultado
radiografia torácica e do membro superior afetado ("corpograma" do membro superior) <ul style="list-style-type: none"> • Indicada quando houver suspeita de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN). • Pode ser útil para descartar fraturas concomitantes como fonte da pseudoparalisia. 	normal; pode ser fratura clavicular ou umeral ou assimetria diafragmática

Exames a serem considerados

Exame	Resultado
ultrassonografia do ombro <ul style="list-style-type: none"> • Pode ser útil quando houver suspeita de luxação neonatal do ombro (rara), paralisia diafragmática ou subluxação.[65] [70] [71] • As vantagens incluem que não há necessidade de sedação e ela é relativamente barata. As desvantagens incluem ser dependente do operador e não poder avaliar a glenoide com precisão. 	neonatos: pode detectar luxação (rara) ou paralisia diafragmática; crianças maiores: pode detectar subluxação do ombro
ressonância nuclear magnética (RNM) do ombro <ul style="list-style-type: none"> • Indicada se houver evidência de luxação do ombro, mas não é realizada para avaliar o plexo braquial em si. • Permite a avaliação precisa da congruência do ombro e da morfologia glenoide em pacientes <5 anos de idade. O sistema de classificação de Waters pode ser usado para avaliar a gravidade da deformidade glenoide.[81] [82] A deformidade da cabeça do úmero também pode ser avaliada,[83] bem como uma retroversão do úmero.[84] • A presença de pseudomeningoceles indica, classicamente, lesão por avulsão das raízes espinhais afetadas. • Pode ser útil para avaliar a necessidade de um planejamento cirúrgico, se necessário. Requer que o paciente seja sedado. 	pode demonstrar luxação do ombro; a presença de pseudomeningoceles indica lesão por avulsão das raízes espinhais afetadas

Exame	Resultado
tomografia computadorizada (TC) do ombro <ul style="list-style-type: none"> • Permite a avaliação precisa da congruência do ombro e da morfologia glenoide em pacientes >5 anos de idade. • Indicada quando há suspeita de avulsão, compressão do plexo braquial ou de comprometimento da coluna. Também indicada se houver evidência de luxação do ombro. • A presença de pseudomeningoceles indica, classicamente, lesão por avulsão das raízes espinhais afetadas. Por causa da sua falta de especificidade, imagens de TC geralmente não são úteis para planejar o manejo de lesões no plexo braquial. Requer que o paciente seja sedado. 	<p>pode demonstrar luxação do ombro; a presença de pseudomeningoceles indica lesão por avulsão das raízes espinhais afetadas</p>
eletromiografia (EMG)/estudos da condução nervosa <ul style="list-style-type: none"> • Pode ser útil para confirmar a extensão da lesão e avaliar a necessidade de um planejamento cirúrgico, se necessário. • Nem sempre diagnóstica, em virtude da falta de padrões neonatais e da incapacidade do paciente em cooperar com a parte voluntária do exame. 	<p>a presença de potenciais de fibrilação indicam denervação</p>

Novos exames

Exame	Resultado
ressonância nuclear magnética (RNM) tridimensional com densidade de prótons para avaliar o plexo braquial <ul style="list-style-type: none"> • Tem sido utilizada para a avaliação direta do plexo braquial de modo a determinar se a reconstrução cirúrgica precoce do nervo será útil.[85] [86] 	<p>mostra a gravidade da lesão do nervo</p>
avaliação por RNM volumétrica e EMG dos músculos do manguito rotador <ul style="list-style-type: none"> • Foi avaliada em séries de casos comparando os achados com a rotação externa global do braço do paciente. Útil para recomendar intervenções apropriadas para melhorar a função do ombro.[79] 	<p>os achados correlacionam-se com rotação externa clínica no ombro</p>
avaliação ultrassonográfica do plexo braquial <ul style="list-style-type: none"> • Tem sido utilizada para definir lesões pós-gangliônicas com formação de neuroma, bem como avaliar o ombro para frouxidão em pacientes pré-operatórios. [87] 	<p>os achados correlacionam-se com atrofia muscular em torno da cintura escapular</p>

Diagnóstico diferencial

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Fratura da clavícula ou úmero	<ul style="list-style-type: none"> As fraturas podem ser associadas à paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN), mas podem ser exclusivas. A pseudoparalisia, que é uma restrição ou inibição voluntária do movimento não decorrente de uma paralisia muscular real, pode parecer clinicamente semelhante à PPBN. Crepitação será observada no local da fratura e o retorno da função normal será rápido (2-3 semanas) se nenhum nervo tiver sido lesionado. 	<ul style="list-style-type: none"> As radiografias são diagnósticas de fraturas nessa área.
Artrite séptica do ombro ou osteomielite umeral proximal	<ul style="list-style-type: none"> Paralisia de desenvolvimento tardio (não presente no nascimento) deve ser suspeitada como possível infecção. Dor com movimento do ombro é sugestiva de infecção, embora também possa sugerir fratura. 	<ul style="list-style-type: none"> Exames laboratoriais (hemograma completo com diferencial, velocidade de hemossedimentação e proteína C-reativa) podem sugerir infecção. Ultrassonografia ou ressonância nuclear magnética (RNM) confirmará derrame ou comprometimento ósseo. Aspiração óssea: cultura positiva é diagnóstica de osteomielite.
Tumor da medula espinhal ou plexo braquial	<ul style="list-style-type: none"> A paralisia desenvolvendo-se após o nascimento, sem sinais de infecção ou com massa supraclavicular, é sugestiva de um tumor. 	<ul style="list-style-type: none"> A imagem (RNM ou tomografia computadorizada [TC]) é diagnóstica de tumores da medula espinhal ou plexo braquial.

Doença	Sinais/sintomas de diferenciação	Exames de diferenciação
Síndrome de Parsonage-Turner	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes com disfunção do plexo braquial após uma doença viral podem ter essa síndrome. A paralisia se desenvolve subitamente após um período de dor no ombro e não está relacionada ao nascimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Nenhum exame de diferenciação está disponível porque esse é um diagnóstico de exclusão. A RNM da coluna cervical e ombro e os estudos de condução nervosa e eletromiografia (EMG) do membro afetado podem ser realizados para localizar o possível local da lesão com a PPBN e ajudar a descartar outras causas de paralisia súbita.

Critérios de diagnóstico

Classificação anatômica para as paralisias do plexo braquial[1] [2]

[3]

Com base no exame clínico, essa classificação define os níveis lesionados e direciona a atenção para áreas de problemas potenciais após a recuperação:

[Fig-1]

- Comprometimento de C5-C6 (paralisia de Erb)
- Comprometimento de C5-C7 (paralisia de Erb estendida)
- Comprometimento de C8-T1 (paralisia de Klumpke)
- Comprometimento de C5-T1 (paralisia total do plexo).

Classificação de Narakas[4]

Define os nervos lesionados e direciona a atenção para áreas potenciais de problemas durante a recuperação:

- Grupo 1: paralisia do ombro e bíceps
- Grupo 2: paralisia do ombro, bíceps e extensores do punho
- Grupo 3: paralisia do membro inteiro
- Grupo 4: paralisia do membro inteiro com sinal temporário de Horner
- Grupo 5: paralisia do membro inteiro com sinal de Horner persistente e recuperação desfavorável.

Classificação de Seddon[88]

A gravidade da lesão nervosa determina o potencial de recuperação. Ruptura completa exigirá reparação cirúrgica, enquanto lesão por distensão frequentemente se recuperará com o tempo:

- Neuropraxia: lesão por distensão do nervo
- Axonotmese: ruptura do axônio com a bainha do nervo intacta

- Neurotmesa: ruptura completa do nervo.

Escore do teste de Toronto[66]

- Define a área lesionada em relação a 5 movimentos observados da mão e do cotovelo
- Não avalia a função do ombro
- Classificado em uma escala de 0 (nenhum movimento) a 2 (movimento total normal); pode somar até no máximo 10 pontos para os 5 movimentos avaliados. Os escores mais baixos indicam pacientes que podem se beneficiar da cirurgia de reparo do nervo.

Escala do movimento ativo[62] [67]

- Define os nervos lesionados e pode ser usada para monitorar a recuperação desde a lesão inicial e após a reparação cirúrgica
- Consiste na observação dos movimentos de várias articulações e grupos musculares, incluindo a função do ombro
- Mais global que o escore do teste de Toronto
- Cada 1 dos 15 diferentes movimentos ativos dos membros superiores é testado sem gravidade e contra a gravidade e é classificado em uma escala de 0 a 7.

Escala de Mallet[68]

- Avalia a função do ombro em pacientes mais velhos que podem cooperar com instruções
- Pode ser usada para acompanhar a função ao longo do tempo e avaliar os desfechos das intervenções cirúrgicas
- Usa uma escala de classificação de 1 (nenhum movimento) a 5 (movimento normal; simétrico ao lado contralateral não afetado) para cada um dos 5 movimentos voluntários testados
- Uma escala de Mallet modificada é mais comumente usada, na qual as categorias 1 e 5, pertencentes a crianças totalmente paralisadas ou normais, foram eliminadas.

Abordagem passo a passo do tratamento

O tratamento da paralisia de Erb e outros tipos de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN) evoluiu ao longo de muitos anos e continua sendo controverso. Diferentes centros recomendam tratamentos diferentes por motivos diferentes, mas o objetivo geral é maximizar o uso e a função do membro afetado.

Neonatos (<4 semanas) ou lactentes (de 4 semanas a 1 ano): tratamento inicial

Cuidados de suporte

- Após descartar outras causas de pseudoparalisia do membro superior, o braço é protegido e o lactente deve ser manipulado com cuidado.[60] [61] [62] [63] [89] É importante evitar qualquer movimento extremo nas primeiras 1 a 2 semanas para permitir que a resposta inflamatória inicial à lesão se dissipe antes de iniciar um programa de exercícios mais formalizado.
- Os pais são orientados a evitar levantar a criança segurando-a sob os braços; eles devem levantá-la apoiando embaixo da cabeça e ombros com uma das mãos e as nádegas com a outra. Ao trocar a roupa, o braço afetado deve ser colocado na manga primeiro, seguido pela cabeça e o braço não afetado. Isso evita movimentos extremos. Ao retirar a roupa, o braço afetado deve ser removido por último. O banho e os cuidados normais com o lactente são, nos demais aspectos, instituídos nas primeiras 2 semanas.
- No passado, era recomendado prender a manga do braço afetado na região do tórax com um alfinete de segurança; porém, isso não é mais considerado essencial.

Fisioterapia

- Depois que a fase inflamatória inicial da lesão tiver passado (1-2 semanas), os pais serão orientados sobre um programa de exercícios de amplitude de movimentos em casa, baseado em sessões de terapia formais semanais ou a cada duas semanas.[60] [61] [62] [63] [89]
- A conservação da amplitude de movimentos, através desse programa de alongamento em casa, pode ter sucesso e depende do grau de lesão do nervo e da recuperação. O movimento passivo suave de todas as articulações do membro superior é feito em casa, nas trocas de fralda, várias vezes ao dia. Os movimentos que parecem causar desconforto na criança são desencorajados.
- O monitoramento mensal é realizado em uma clínica formal para monitorar a recuperação e garantir que a amplitude de movimentos seja conservada. Os pacientes geralmente são classificados em diversas escalas para monitorar numericamente a recuperação da função do braço. O escore do teste de Toronto, a escala do movimento ativo e a escala de Mallet são as escalas mais comumente usadas para monitorar a recuperação.[62] [66] [67] [68] [90]
- A maioria dos pacientes tem função relativamente preservada do punho e da mão e desenvolve função razoável do cotovelo; portanto, o tratamento geralmente é direcionado ao ombro.[60] [61] [62] [63] [89] Atenção especial é dedicada à conservação do movimento de abdução e rotação externa do ombro para evitar a contratura.
- Imobilização da mão e do punho pode ser usada para prevenir contratura em crianças com comprometimento da mão e do punho.

Lesão grave no nascimento e/ou resposta desfavorável à fisioterapia na primeira infância

A cirurgia de reconstrução do nervo é o assunto mais controverso relacionado à paralisia de Erb e outros tipos de PPBN.[60] [61] [62] [63] [89] [91] [92] [93] [94] [95] Embora certos casos claramente exijam intervenção cirúrgica para que haja uma recuperação significativa (avulsões de raiz nervosa ou rupturas completas sem retorno significativo da função), muitas crianças terão um retorno razoável da função por conta própria com o passar do tempo.[60] [61] [62] [63] [89] [93] [94] Alguns autores recomendam cirurgia precoce aos 3 meses de idade se o paciente não mostrou um retorno significativo da função do bíceps ou ombro.[78] [96] [97] [98] [99] [100] O enxerto do nervo (consiste na remoção da parte danificada do nervo e substituição com uma parte do nervo de uma outra área do corpo) é preferível à neurólise (remoção do tecido cicatricial do nervo).[101] Outros autores mostraram que a recuperação natural pode continuar além dos 3 meses de idade, demonstrando bons resultados funcionais sem cirurgia de reconstrução do nervo.[18] [81] [102] [103] Nenhum tratamento padronizado pode ser recomendado neste momento. A decisão é baseada na recuperação do paciente e nos conhecimentos e na experiência do médico que está cuidando do paciente. Em geral, crianças sem recuperação completa até 3 meses de idade tendem a ter um comprometimento residual que exigirá tratamento contínuo.[18] [81] [102] É necessário continuar o programa de exercícios de amplitude de movimentos em casa, baseado em sessões de terapia formais semanais ou a cada duas semanas.

Monitoramento contínuo na infância

É realizado um monitoramento de evidências de subluxação posterior do ombro, pois os rotadores internos do ombro (peitoral maior, grande dorsal, redondo maior e subescapular) geralmente permanecem bem inervados, enquanto os rotadores externos (supraespinhal, infraespinhal e redondo menor) são mais gravemente comprometidos. Pacientes que não recuperam uma força de rotação externa suficiente para neutralizar os rotadores internos frequentemente mostram função reduzida do ombro e do braço.[60] [61] [62] [63] [81] [89] [102] [104] [105]

[Fig-2]

Embora geralmente capazes de flexionar o cotovelo com uma boa força, os pacientes podem ter dificuldade com atividades sobre a cabeça e abduzirão o ombro para tocar na boca ou nuca. Isso é chamado de "sinal de trompetista" e demonstra a falta de rotação externa dos ombros necessária para realizar essas atividades sem a abdução do ombro.

[Fig-3]

Às vezes, esse desequilíbrio muscular pode causar uma subluxação ou luxação posterior do ombro.[65] Os sinais de subluxação posterior iminente incluem uma diminuição da rotação externa passiva do ombro (especialmente na adução), encurtamento do segmento umeral (acrômio para a dobra antecubital), dobras assimétricas dos tecidos moles do braço, uma axila profunda e assimétrica e uma cabeça umeral palpável posteriormente no ombro.[65]

Subluxação/luxação posterior do ombro

Tratamentos ortopédicos são direcionados a conservar o movimento e a função do ombro, cotovelo, punho e mão. Escolhas sobre o procedimento cirúrgico mais adequado são individualizadas e tomadas pelo especialista cirúrgico que está cuidando do tratamento. Crianças menores de 5 anos de idade com subluxação ou luxação posterior do ombro podem ser tratadas com alongamento muscular (peitoral maior e subescapular), transferências musculares (grande dorsal e redondo maior) e redução articular.[106] [107] [108] [109] [110] Certa remodelação da glenoide posterior e a melhora na posição da

cabeça umeral podem ser esperadas, juntamente com certa remodelação da cabeça do úmero.[83] [106] [108]

O mais importante é que as capacidades funcionais melhorarão drasticamente nas atividades sobre a cabeça e na altura da cabeça.[111] No entanto, a rotação interna é mais limitada como resultado desses procedimentos, com deficits na função da linha média (usar o banheiro, fechar/abotoar as calças e pegar objetos no bolso de trás) observados. Também foi mostrado que os tratamentos artroscópicos são eficazes em melhorar a função do ombro, liberando o tendão subescapular com e sem a transferência do grande dorsal e do redondo maior.[112] [113] [114] [115]

Pacientes com mais de 5 a 7 anos de idade, com luxação ou subluxação do ombro de duração mais longa, não mostram remodelação e frequentemente são mais bem atendidos com uma osteotomia de rotação externa do úmero, que permitirá uma melhora da posição e da função do braço de maneira semelhante às transferências de tendão, mas sem a tentativa de restaurar anatomicamente a integridade da articulação do ombro.[116] [117] [118]

As transferências de tendão para outras áreas do cotovelo e do antebraço podem ser necessárias para melhorar também a função dessas áreas.[119]

Visão geral do tratamento

Consulte um banco de dados local de produtos farmacêuticos para informações detalhadas sobre contra-indicações, interações medicamentosas e posologia. (ver [Aviso legal](#))

Agudo (resumo)		
neonatos e lactentes		
<div> <div></div> <div>com lesão grave no nascimento e/ou resposta desfavorável à fisioterapia</div> </div>	1a	cuidados de suporte iniciais
	mais	fisioterapia com 2 semanas de idade
	adjunto	intervenção neurocirúrgica + fisioterapia pós-cirurgia
Em curso (resumo)		
após o tratamento inicial		
<div> <div></div> <div>com subluxação ou luxação posterior do ombro</div> </div>	1a	monitoramento e/ou fisioterapia
	mais	intervenção cirúrgica ortopédica

Opções de tratamento

Agudo

neonatos e lactentes

1a

cuidados de suporte iniciais

» O braço afetado é protegido pela manipulação cuidadosa do lactente.[60] [61] [62] [63] É importante evitar movimentos extremos nas primeiras 1 a 2 semanas e permitir que a resposta inflamatória inicial à lesão se dissipe antes de iniciar um programa de exercícios mais formalizado.

» Os pais são orientados a evitar levantar a criança segurando-a sob os braços; eles devem levá-la apoiando embaixo da cabeça e dos ombros com uma das mãos e as nádegas com a outra. Ao vestir o lactente, o braço afetado deve ser colocado na manga primeiro, seguido pela cabeça e o braço não afetado (evitando os movimentos extremos). Ao despir o lactente, o braço afetado deve ser removido por último. O banho e os cuidados normais com o lactente são, nos demais aspectos, instituídos nas primeiras 2 semanas.

mais

fisioterapia com 2 semanas de idade

» Depois da fase inflamatória inicial, os pais são orientados sobre um programa de exercícios de alongamento para amplitude de movimentos em casa, baseado em sessões de terapia formais semanais ou a cada duas semanas.[60] [61] [62] [63] O sucesso do tratamento depende do grau de lesão nervosa e da recuperação. O movimento passivo suave de todas as articulações do membro superior é feito durante as trocas de fralda, várias vezes ao dia. Os movimentos que parecem causar desconforto na criança são desencorajados.

» O acompanhamento mensal é realizado na clínica para monitorar a recuperação e garantir a amplitude de movimentos. A maioria dos pacientes tem função relativamente preservada do punho e da mão e desenvolve função razoável do cotovelo; portanto, o tratamento geralmente é direcionado ao ombro.[60] [61] [62] [63] Atenção especial é dedicada à conservação do movimento de abdução e rotação externa do ombro para evitar contratura. Imobilização da mão e do punho pode ser usada para prevenir contratura em crianças com comprometimento da mão e do punho.

Agudo

■ com lesão grave no nascimento e/ou resposta desfavorável à fisioterapia

adjunto

intervenção neurocirúrgica + fisioterapia pós-cirurgia

» A cirurgia de reconstrução do nervo é o assunto mais controverso relacionado à paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN).[\[60\]](#) [\[61\]](#) [\[62\]](#) [\[63\]](#) [\[91\]](#) [\[92\]](#) [\[93\]](#) [\[94\]](#)

» Certos casos exigem claramente intervenção cirúrgica (por exemplo, avulsões de raiz nervosa ou rupturas completas sem retorno significativo da função).[\[60\]](#) [\[61\]](#) [\[62\]](#) [\[63\]](#) [\[93\]](#) [\[94\]](#)

» Alguns autores recomendam cirurgia precoce aos 3 meses de idade (enxerto de nervo é preferível à neurólise) se o paciente não mostrou um retorno significativo da função do bíceps ou ombro. [\[78\]](#) [\[96\]](#) [\[97\]](#) [\[98\]](#) [\[99\]](#) [\[100\]](#)

» Todavia, a recuperação natural pode continuar além dos 3 meses de idade, demonstrando bons resultados funcionais sem cirurgia de reconstrução do nervo.[\[18\]](#) [\[81\]](#) [\[102\]](#) [\[103\]](#)

» Nenhum tratamento padronizado pode ser recomendado neste momento. A decisão é baseada na recuperação do paciente e nos conhecimentos e na experiência do médico que está cuidando do paciente. No entanto, em geral, crianças sem recuperação completa até 3 meses de idade tendem a ter um comprometimento residual que exigirá tratamento contínuo.[\[18\]](#) [\[81\]](#) [\[102\]](#) Algoritmos de predição estão sendo desenvolvidos para determinar quais crianças beneficiariam da reconstrução cirúrgica precoce do nervo.[\[120\]](#)

» A fisioterapia deve continuar após a cirurgia.

Em curso

após o tratamento inicial

após o tratamento inicial

1a

monitoramento e/ou fisioterapia

» É realizado um monitoramento de evidências de subluxação posterior do ombro, pois os rotadores internos do ombro (peitoral maior, grande dorsal, redondo maior e subescapular) geralmente permanecem bem inervados, enquanto os rotadores externos (supraespinhal, infraespinhal e redondo menor) são mais gravemente comprometidos.

» Pacientes que não recuperam uma força de rotação externa suficiente para neutralizar os rotadores internos frequentemente mostram

Em curso

■ com subluxação ou luxação posterior do ombro

mais

função reduzida do ombro e do braço.[60] [61] [62] [63] [81] [102] Os pais são orientados em um programa de exercícios de amplitude de movimentos em casa, baseado em sessões de terapia formais semanais ou a cada duas semanas.

intervenção cirúrgica ortopédica

» Tratamentos ortopédicos são direcionados a conservar o movimento e a função do ombro, cotovelo, punho e mão.

» Escolhas sobre o procedimento cirúrgico mais adequado são individualizadas e tomadas pelo especialista cirúrgico que está cuidando do tratamento.

» Crianças <5 anos de idade são manejadas com alongamento muscular (peitoral maior e subescapular), transferências musculares (grande dorsal e redondo maior) e redução articular.[106] [107] [108] [109] [110] [121] Certa remodelação da glenoide posterior e a melhora na posição da cabeça umeral podem ser esperadas.[106] [108]

» As capacidades funcionais melhorarão drasticamente nas atividades sobre a cabeça e ao nível da cabeça;[111] a rotação interna é mais limitada como resultado desses procedimentos, com deficits na função da linha média (usar o banheiro, fechar/abotoar as calças e pegar objetos no bolso de trás) observados.

» Tratamentos artroscópicos podem melhorar a função do ombro (liberação do tendão subescapular e/ou transferência do grande dorsal e do redondo maior).[112] [113] [114] [115]

» Pacientes com mais de 5 a 7 anos de idade não mostram remodelação e frequentemente são mais bem atendidos com uma osteotomia de rotação externa do úmero (posição e funcionalidade melhores do braço em comparação às transferências de tendão), sem tentativa de restaurar anatomicamente a integridade da articulação do ombro.[116] [117] [118]

» As transferências de tendão para outras áreas do cotovelo e do antebraço podem ser necessárias para melhorar também a função dessas áreas.[119]

Novidades

Toxina botulínica tipo A

A injeção intramuscular de toxina botulínica tipo A provoca o bloqueio da liberação de acetilcolina dos terminais nervosos na junção neuromuscular, impedindo assim a despolarização e contração muscular. Esse efeito é temporário porque a parte-alvo da junção neuromuscular é reabastecida, permitindo o retorno da liberação de acetilcolina. Ela foi usada em crianças muito pequenas para diminuir a contração simultânea dos bíceps e tríceps e permitir que os bíceps recuperem sua força e função contra o tríceps temporariamente enfraquecido.[122] [123] Também foi usada em trabalhos preliminares em combinação com tala gessada do ombro em crianças pequenas com sinais de subluxação ou luxação posterior do ombro.[122] [124] [125] Acredita-se que isso permita um alongamento prolongado e estático dos rotadores internos durante a imobilização, e também o progresso da recuperação do nervo, com aumentos subsequentes na força muscular dos rotadores externos em face dos rotadores internos temporariamente enfraquecidos. Para fornecer evidências melhores dos resultados promissores desse tratamento, são necessários estudos adicionais.[126]

Reparação direta de avulsões das raízes nervosas

Em virtude da incapacidade de reparar as raízes nervosas avulsionadas da coluna cervical, a transferência de nervo parcial de outro nervo não lesionado é geralmente necessária para melhorar a função do braço.[60] [61] [62] [63] Alguns autores estão começando a examinar a possibilidade da reparação direta das raízes nervosas da medula espinhal usando técnicas de engenharia de tecidos.[127] [128] Não há ensaios clínicos em andamento; portanto, esse tratamento permanece teórico e está sob investigação inicial.

Recomendações

Monitoramento

O monitoramento da paralisia de Erb e outros tipos de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN) é recomendado pelo menos até a maturidade esquelética. Os pacientes geralmente são classificados em diversas escalas para monitorar numericamente a recuperação da função do braço. O escore do teste de Toronto, a escala do movimento ativo e a escala de Mallet são as escalas mais comumente usadas para monitorar a recuperação.[62] [66] [67] [68] [90] No início da evolução da doença, os pacientes são monitorados mensalmente quanto à recuperação significativa da função, considerando a cirurgia de reconstrução do nervo se não resultar em função satisfatória. Mais tarde, os pacientes são monitorados com menos frequência para sinais de disfunção/subluxação do ombro. Após a idade escolar, os pacientes são monitorados aproximadamente todo ano para qualquer problema contínuo ou disfunção que possa responder bem ao tratamento ou à intervenção cirúrgica.

Instruções ao paciente

Inicialmente, os pais são orientados sobre como cuidar corretamente do lactente e, subsequentemente, em um programa de terapia em casa que é monitorado mensalmente, guiado por sessões de terapia formais semanais ou a cada duas semanas. As atividades da criança não são restritas, em geral, exceto após a intervenção cirúrgica. Normalmente, isso envolve limitações em pendurar-se pelos braços no playground por cerca de 6 meses após a transferência de tendão ou cirurgia de osteotomia. As crianças podem participar de atividades desportivas de sua escolha, sem resultados adversos relatados.[129]

[Erb's Palsy Group]

[United Brachial Plexus Network]

Complicações

Complicações	Período de execução	Probabilidade
comprometimento funcional em longo prazo	longo prazo	alta

Complicações	Período de execução	Probabilidade
<p>A disfunção do ombro é a fonte mais comum de comprometimento, com os principais problemas relacionados à fraqueza da rotação externa, dificuldade com atividades sobre a cabeça e ao nível da cabeça e subluxação/luxação posterior do ombro. A fisioterapia e terapia ocupacional, transferências de tendão ou osteotomia umeral podem aumentar com sucesso a função do ombro.</p> <p>A disfunção do cotovelo geralmente é relacionada à contratura de flexão e à dificuldade de supinação do antebraço; as contraturas de flexão podem melhorar temporariamente com a liberação, mas têm uma alta taxa de recidiva. Felizmente, são geralmente leves e não prejudicam as atividades diárias. A supinação do antebraço é frequentemente a última função a se recuperar na paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN) e pode ser consideravelmente limitada. O tratamento focado nessa atividade pode produzir grandes melhoras na função, assim como a intervenção cirúrgica usando reposicionamento do tendão e procedimentos de transferência.</p> <p>Disfunção do punho e da mão geralmente acompanha as lesões mais graves e, portanto, é desafiadora para o tratamento. A maioria dos pacientes terá uma boa função do punho e da mão, mas os que não tiverem poderão ser manejados com transferências de nervo e musculares para maximizar a extensão do punho e a ação de segurar e soltar com o dedo.</p>		

Prognóstico

Em geral, a perspectiva para a maioria dos pacientes com paralisia de Erb e outros tipos de paralisia do plexo braquial no nascimento (PPBN) é boa.^[129] Muitas séries relataram recuperação total em mais de 70% a 80% dos casos de PPBN, com sequelas ausentes a mínimas em longo prazo.^{[60] [61] [62] [63]} Crianças que não apresentam recuperação total frequentemente têm comprometimentos de funções que requerem a modificação de atividades, tratamento contínuo ou intervenção cirúrgica. A área mais frequentemente comprometida é o ombro, seguido pelo cotovelo, punho e mão. A capacidade de longo prazo para realizar atividades da vida diária e função geral é boa apesar dessas limitações.^{[130] [131]}

Diretrizes de tratamento

Europa

Shoulder dystocia

Publicado por: Royal College of Obstetricians and Gynaecologists

Última publicação em:
2012

Recursos online

1. [Erb's Palsy Group](#) (*external link*)
2. [United Brachial Plexus Network](#) (*external link*)

Artigos principais

- Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Shoulder dystocia: green-top guideline no 42. March 2012 [internet publication]. [Texto completo](#)
- Shenaq SM, Bullocks JM, Dhillon G, et al. Management of infant brachial plexus injuries. Clin Plast Surg. 2005 Jan;32(1):79-98, ix. [Resumo](#)
- Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. J Pediatr Orthop B. 2005 Jul;14(4):233-44. [Resumo](#)
- Clarke HM, Curtis CG. An approach to obstetrical brachial plexus injuries. Hand Clin. 1995 Nov;11(4):563-80. [Resumo](#)
- Vuillermin C, Bauer AS. Boston Children's Hospital approach to brachial plexus birth palsy. J Pediatr Orthop B. 2016 Jul;25(4):296-304. [Resumo](#)

Referências

1. Erb W. Über eine eigentümliche lokalisation von lahmunen im plexusbrachialis. Naturhist Med Vehr Heidelberg Vehr. 1874;2:130-136.
2. Klumpke A. Paralysies radiculaires du plexus brachial, paralysies radiculaires totales, paralysies radiculaires inferieures. De la participation des filets sympathiques oculo-pupillaires dans ces paralysies. Rev Med Paris. 1885;5:591-616.
3. Terzis JK, Liberson WT, Levine R. Obstetric brachial plexus palsy. Hand Clin. 1986;2:773-786. [Resumo](#)
4. Narakas AO. Injuries to the brachial plexus. In: Bora FW, ed. The pediatric upper extremity: diagnosis and management. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1986:247-258.
5. Desurkar A1, Mills K, Pitt M, et al. Congenital lower brachial plexus palsy due to cervical ribs. Dev Med Child Neurol. 2011 Feb;53(2):188-90. [Texto completo](#) [Resumo](#)
6. Tzou CH, Paternostro-Sluga T, Frey M, et al. Birth brachial plexus palsy caused by cervical rib. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2014 Jul;67(7):1004-5. [Resumo](#)
7. Foad SL, Mehlman CT, Ying J. The epidemiology of neonatal brachial plexus palsy in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2008 Jun;90(6):1258-64. [Resumo](#)
8. Dawodu A, Sankaran-Kutty M, Rajan TV. Risk factors and prognosis for brachial plexus injury and clavicular fracture in neonates: a prospective analysis from the United Arab Emirates. Ann Trop Paediatr. 1997 Sep;17(3):195-200. [Resumo](#)

9. Backe B, Magnussen EB, Johansen OJ, et al. Obstetric brachial plexus palsy: a birth injury not explained by the known risk factors. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008;87(10):1027-32. [Resumo](#)
10. Hudic I, Fatusic Z, Sinanovic O, et al. Intrapartum risk factors for brachial plexus palsy [in Bosnian]. *Med Arh*. 2007;61(1):43-6. [Resumo](#)
11. Mollberg M, Wennergren M, Bager B, et al. Obstetric brachial plexus palsy: a prospective study on risk factors related to manual assistance during the second stage of labor. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2007;86(2):198-204. [Resumo](#)
12. Mollberg M, Hagberg H, Bager B, et al. High birthweight and shoulder dystocia: the strongest risk factors for obstetrical brachial plexus palsy in a Swedish population-based study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2005 Jul;84(7):654-9. [Resumo](#)
13. Sherman D, Halamish-Shani T, Gershtansky Y, et al. Analysis of brachial plexus injuries reported to MRM [in Hebrew]. *Harefuah*. 2010 Feb;149(2):71-6, 126, 125. [Resumo](#)
14. Borna H, Rad SM, Borna S, et al. Incidence of and risk factors for birth trauma in Iran. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2010 Jun;49(2):170-3. [Texto completo](#) [Resumo](#)
15. Chauhan SP, Blackwell SB, Ananth CV, et al. Neonatal brachial plexus palsy: incidence, prevalence, and temporal trends. *Semin Perinatol*. 2014 Jun;38(4):210-8. [Resumo](#)
16. MacKenzie IZ, Shah M, Lean K, et al. Management of shoulder dystocia: trends in incidence and maternal and neonatal morbidity. *Obstet Gynecol*. 2007 Nov;110(5):1059-68. [Resumo](#)
17. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Shoulder dystocia: green-top guideline no 42. March 2012 [internet publication]. [Texto completo](#)
18. Smith NC, Rowan P, Benson LJ, et al. Neonatal brachial plexus palsy: outcome of absent biceps function at three months of age. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Oct;86-A(10):2163-70. [Resumo](#)
19. al-Qattan MM, Clarke HM, Curtis CG. Klumpke's birth palsy: does it really exist? *J Hand Surg Br*. 1995 Feb;20(1):19-23. [Resumo](#)
20. Pundir J, Sinha P. Non-diabetic macrosomia: an obstetric dilemma. *J Obstet Gynaecol*. 2009 Apr;29(3):200-5. [Resumo](#)
21. Sibinski M, Synder M. Obstetric brachial plexus palsy: risk factors and predictors [in Polish]. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2007 Nov-Dec;9(6):569-76. [Resumo](#)
22. Gao SC, Chen L, Meng W, et al. A case-control study on the risk factors related to obstetric brachial plexus palsy [in Chinese]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*. 2005 Sep;26(9):676-9. [Resumo](#)
23. Gosk J, Rutowski R. Analysis of risk factors for perinatal brachial plexus palsy [in Polish]. *Ginekol Pol*. 2005 Apr;76(4):270-6. [Resumo](#)
24. Gudmundsson S, Henningsson AC, Lindqvist P. Correlation of birth injury with maternal height and birthweight. *BJOG*. 2005 Jun;112(6):764-7. [Texto completo](#) [Resumo](#)

25. Bar J, Dvir A, Hod M, et al. Brachial plexus injury and obstetrical risk factors. *Int J Gynaecol Obstet*. 2001 Apr;73(1):21-5. [Resumo](#)
26. Raio L, Ghezzi F, Di Naro E, et al. Perinatal outcome of fetuses with a birth weight greater than 4500 g: an analysis of 3356 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2003 Aug 15;109(2):160-5. [Resumo](#)
27. Nassar AH, Usta IM, Khalil AM, et al. Fetal macrosomia (> or =4500 g): perinatal outcome of 231 cases according to the mode of delivery. *J Perinatol*. 2003 Mar;23(2):136-41. [Texto completo](#)
[Resumo](#)
28. Lima S, Chauleur C, Varlet MN, et al. Shoulder dystocia: a ten-year descriptive study in a level-III maternity unit [in French]. *Gynecol Obstet Fertil*. 2009 Apr;37(4):300-6. [Resumo](#)
29. Melendez J, Bhatia R, Callis L, et al. Severe shoulder dystocia leading to neonatal injury: a case control study. *Arch Gynecol Obstet*. 2009 Jan;279(1):47-51. [Resumo](#)
30. Gherman RB, Chauhan S, Ouzounian JG, et al. Shoulder dystocia: the unpreventable obstetric emergency with empiric management guidelines. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Sep;195(3):657-72. [Resumo](#)
31. Gurewitsch ED, Johnson E, Hamzehzadeh S, et al. Risk factors for brachial plexus injury with and without shoulder dystocia. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Feb;194(2):486-92. [Resumo](#)
32. Allen RH. On the mechanical aspects of shoulder dystocia and birth injury. *Clin Obstet Gynecol*. 2007 Sep;50(3):607-23. [Resumo](#)
33. Mehta SH, Blackwell SC, Chadha R, et al. Shoulder dystocia and the next delivery: outcomes and management. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2007 Oct;20(10):729-33. [Resumo](#)
34. Torki M, Barton L, Miller DA, et al. Severe brachial plexus palsy in women without shoulder dystocia. *Obstet Gynecol*. 2012 Sep;120(3):539-41. [Resumo](#)
35. Fadl HE, Ostlund IK, Magnuson AF, et al. Maternal and neonatal outcomes and time trends of gestational diabetes mellitus in Sweden from 1991 to 2003. *Diabet Med*. 2010 Apr;27(4):436-41. [Resumo](#)
36. Al-Qattan MM, El-Sayed AA, Al-Zahrani AY, et al. Obstetric brachial plexus palsy in newborn babies of diabetic and non-diabetic mothers. *J Hand Surg Eur Vol*. 2010 Jun;35(5):362-5. [Resumo](#)
37. Satpathy HK, Fleming A, Frey D, et al. Maternal obesity and pregnancy. *Postgrad Med*. 2008 Sep 15;120(3):E01-9. [Resumo](#)
38. Seremak-Mrozikiewicz A, Drews K, Nowocien G, et al. Obesity in pregnant women as a problem in obstetrics [in Polish]. *Ginekol Pol*. 2007 Mar;78(3):234-8. [Resumo](#)
39. Berle P, Misselwitz B, Scharlau J. Maternal risks for newborn macrosomia, incidence of a shoulder dystocia and of damages of the plexus brachialis [in German]. *Z Geburtshilfe Neonatol*. 2003 Jul-Aug;207(4):148-52. [Resumo](#)

40. Al-Qattan MM. Obstetric brachial plexus palsy associated with breech delivery. *Ann Plast Surg*. 2003 Sep;51(3):257-64. [Resumo](#)
41. Geutjens G, Gilbert A, Helsen K. Obstetric brachial plexus palsy associated with breech delivery: a different pattern of injury. *J Bone Joint Surg Br*. 1996 Mar;78(2):303-6. [Resumo](#)
42. Weizsaecker K, Deaver JE, Cohen WR. Labour characteristics and neonatal Erb's palsy. *BJOG*. 2007 Aug;114(8):1003-9. [Texto completo](#) [Resumo](#)
43. El-Sayed AA. Obstetric brachial plexus palsy following routine versus difficult deliveries. *J Child Neurol*. 2014 Jul;29(7):920-3. [Resumo](#)
44. Deaver JE, Cohen WR. An approach to the prediction of neonatal Erb palsy. *J Perinat Med*. 2009;37(2):150-5. [Resumo](#)
45. Chauhan SP, Christian B, Gherman RB, et al. Shoulder dystocia without versus with brachial plexus injury: a case-control study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2007 Apr;20(4):313-7. [Resumo](#)
46. Dyachenko A, Ciampi A, Fahey J, et al. Prediction of risk for shoulder dystocia with neonatal injury. *Am J Obstet Gynecol*. 2006 Dec;195(6):1544-9. [Resumo](#)
47. Ouzounian JG, Gherman RB. Shoulder dystocia: are historic risk factors reliable predictors? *Am J Obstet Gynecol*. 2005 Jun;192(6):1933-5. [Resumo](#)
48. Mehta SH, Blackwell SC, Hendler I, et al. Accuracy of estimated fetal weight in shoulder dystocia and neonatal birth injury. *Am J Obstet Gynecol*. 2005 Jun;192(6):1877-80. [Resumo](#)
49. Doumouchtsis SK, Arulkumaran S. Is it possible to reduce obstetrical brachial plexus palsy by optimal management of shoulder dystocia? *Ann NY Acad Sci*. 2010 Sep;1205:135-43. [Resumo](#)
50. Lindqvist PG, Ajne G, Cooray C, et al. Identification of pregnancies at increased risk of brachial plexus birth palsy - the construction of a weighted risk score. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2014 Feb;27(3):252-6 [Resumo](#)
51. Ouzounian JG, Korst LM, Miller DA, et al. Brachial plexus palsy and shoulder dystocia: obstetric risk factors remain elusive. *Am J Perinatol*. 2013 Apr;30(4):303-7. [Resumo](#)
52. Okby R, Sheiner E. Risk factors for neonatal brachial plexus paralysis. *Arch Gynecol Obstet*. 2012 Aug;286(2):333-6. [Resumo](#)
53. Parantainen J, Palomäki O, Talola N, et al. Clinical and sonographic risk factors and complications of shoulder dystocia - a case-control study with parity and gestational age matched controls. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2014 Jun;177:110-4. [Resumo](#)
54. Grobman WA1, Miller D, Burke C, et al. Outcomes associated with introduction of a shoulder dystocia protocol. *Am J Obstet Gynecol*. 2011 Dec;205(6):513-7. [Texto completo](#) [Resumo](#)

55. Hankins GD, Clark SM, Munn MB. Cesarean section on request at 39 weeks: impact on shoulder dystocia, fetal trauma, neonatal encephalopathy, and intrauterine fetal demise. *Semin Perinatol*. 2006 Oct;30(5):276-87. [Resumo](#)
56. Alexander JM, Leveno KJ, Hauth J, et al. Fetal injury associated with cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 2006 Oct;108(4):885-90. [Resumo](#)
57. Iffy L, Pantages P. Erb's palsy after delivery by Cesarean section: a medico-legal key to a vexing problem. *Med Law*. 2005 Dec;24(4):655-61. [Resumo](#)
58. Rouse DJ, Owen J, Goldenberg RL, et al. The effectiveness and costs of elective cesarean delivery for fetal macrosomia diagnosed by ultrasound. *JAMA*. 1996 Nov 13;276(18):1480-6. [Resumo](#)
59. Magro-Malosso ER, Saccone G, Chen M, et al. Induction of labour for suspected macrosomia at term in non-diabetic women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BJOG*. 2017 Feb;124(3):414-21. [Texto completo](#) [Resumo](#)
60. Shenaq SM, Bullocks JM, Dhillon G, et al. Management of infant brachial plexus injuries. *Clin Plast Surg*. 2005 Jan;32(1):79-98, ix. [Resumo](#)
61. Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop B*. 2005 Jul;14(4):233-44. [Resumo](#)
62. Clarke HM, Curtis CG. An approach to obstetrical brachial plexus injuries. *Hand Clin*. 1995 Nov;11(4):563-80. [Resumo](#)
63. Zafeiriou DI, Psychogiou K. Obstetrical brachial plexus palsy. *Pediatr Neurol*. 2008 Apr;38(4):235-42. [Resumo](#)
64. Bowerson M, Nelson VS, Yang LJ. Diaphragmatic paralysis associated with neonatal brachial plexus palsy. *Pediatr Neurol*. 2010 Mar;42(3):234-6. [Resumo](#)
65. Moukoko D, Ezaki M, Wilkes D, et al. Posterior shoulder dislocation in infants with neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Apr;86-A(4):787-93. [Resumo](#)
66. Michelow BJ, Clarke HM, Curtis CG, et al. The natural history of obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg*. 1994 Apr;93(4):675-80. [Resumo](#)
67. Curtis C, Stephens D, Clarke HM, et al. The active movement scale: an evaluative tool for infants with obstetrical brachial plexus palsy. *J Hand Surg Am*. 2002 May;27(3):470-8. [Resumo](#)
68. Mallet J. Obstetrical paralysis of the brachial plexus. II. Therapeutics. Treatment of sequelae. Priority for the treatment of the shoulder. Method for the expression of results [in French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1972;58:Suppl 1:166-8. [Resumo](#)
69. Bae DS, Waters PM, Zurakowski D. Reliability of three classification systems measuring active motion in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Sep;85-A(9):1733-8. [Resumo](#)

70. Epelman M, Navarro OM, Daneman A, et al. M-mode sonography of diaphragmatic motion: description of technique and experience in 278 pediatric patients. *Pediatr Radiol*. 2005 Jul;35(7):661-7. [Resumo](#)
71. Bauer AS, Lucas JF, Heyrani N, et al. Ultrasound screening for posterior shoulder dislocation in infants with persistent brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2017 May 3;99(9):778-83. [Resumo](#)
72. Medina LS, Yaylali I, Zurakowski D, et al. Diagnostic performance of MRI and MR myelography in infants with a brachial plexus birth injury. *Pediatr Radiol*. 2006 Dec;36(12):1295-9. [Resumo](#)
73. Smith AB, Gupta N, Strober J, et al. Magnetic resonance neurography in children with birth-related brachial plexus injury. *Pediatr Radiol*. 2008 Feb;38(2):159-63. [Resumo](#)
74. Tse R, Nixon JN, Iyer RS, et al. The diagnostic value of CT myelography, MR myelography, and both in neonatal brachial plexus palsy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014 Jul;35(7):1425-32. [Resumo](#)
75. Tse R, Nixon JN, Iyer RS, et al. The diagnostic value of CT myelography, MR myelography, and both in neonatal brachial plexus palsy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014 Jul;35(7):1425-32. [Texto completo](#)
[Resumo](#)
76. Pitt M, Vredevelde JW. The role of electromyography in the management of obstetric brachial plexus palsies. *Suppl Clin Neurophysiol*. 2004;57:272-9. [Resumo](#)
77. Kao JT, Sharma S, Curtis CG, et al. The role of the brachioradialis H reflex in the management and prognosis of obstetrical brachial plexus palsy. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2003 Mar;35(2):106-11. [Resumo](#)
78. Gilbert A. Repair of the brachial plexus in the obstetrical lesions of the newborn [in French]. *Arch Pediatr*. 2008 Mar;15(3):330-3. [Resumo](#)
79. Talbert RJ, Michaud LJ, Mehlman CT, et al. EMG and MRI are independently related to shoulder external rotation function in neonatal brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop*. 2011 Mar;31(2):194-204. [Resumo](#)
80. Wall LB, Mills JK, Leveno K, et al. Incidence and prognosis of neonatal brachial plexus palsy with and without clavicle fractures. *Obstet Gynecol*. 2014 Jun;123(6):1288-93. [Resumo](#)
81. Waters PM. Comparison of the natural history, the outcome of microsurgical repair, and the outcome of operative reconstruction in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1999 May;81(5):649-59. [Resumo](#)
82. Iorio ML, Menashe SJ, Iyer RS, et al. Glenohumeral dysplasia following neonatal brachial plexus palsy: presentation and predictive features during infancy. *J Hand Surg Am*. 2015 Dec;40(12):2345-51.e1. [Resumo](#)
83. Reading BD, Laor T, Salisbury SR, et al. Quantification of humeral head deformity following neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Sep 19;94(18):e136(1-8). [Resumo](#)

84. Pearl ML, Batech M, van de Bunt F. Humeral retroversion in children with shoulder internal rotation contractures secondary to upper-trunk neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2016 Dec 7;98(23):1988-95. [Resumo](#)
85. Bauer AS, Shen PY, Nidecker AE, et al. Neonatal magnetic resonance imaging without sedation correlates with injury severity in brachial plexus birth palsy. *J Hand Surg Am*. 2017 May;42(5):335-43. [Texto completo](#) [Resumo](#)
86. Shen PY, Nidecker AE, Neufeld EA, et al. Non-sedated rapid volumetric proton density MRI predicts neonatal brachial plexus birth palsy functional outcome. *J Neuroimaging*. 2017 Mar;27(2):248-54. [Texto completo](#) [Resumo](#)
87. Somashekar DK, Di Pietro MA, Joseph JR, et al. Utility of ultrasound in noninvasive preoperative workup of neonatal brachial plexus palsy. *Pediatr Radiol*. 2016 May;46(5):695-703. [Resumo](#)
88. Seddon HJ. A review of work on peripheral nerve injuries in Great Britain during World War II. *J Nerv Ment Dis*. 1948;108:160-168. [Resumo](#)
89. Vuillermin C, Bauer AS. Boston Children's Hospital approach to brachial plexus birth palsy. *J Pediatr Orthop B*. 2016 Jul;25(4):296-304. [Resumo](#)
90. Chang KW, Justice D, Chung KC, et al. A systematic review of evaluation methods for neonatal brachial plexus palsy. *J Neurosurg Pediatr*. 2013 Oct;12(4):395-405. [Resumo](#)
91. Belzberg AJ, Dorsi MJ, Storm PB, et al. Surgical repair of brachial plexus injury: a multinational survey of experienced peripheral nerve surgeons. *J Neurosurg*. 2004 Sep;101(3):365-76. [Resumo](#)
92. Brauer CA, Waters PM. An economic analysis of the timing of microsurgical reconstruction in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 May;89(5):970-8. [Resumo](#)
93. Hale HB, Bae DS, Waters PM. Current concepts in the management of brachial plexus birth palsy. *J Hand Surg Am*. 2010 Feb;35(2):322-31. [Resumo](#)
94. Borschel GH, Clarke HM. Obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg*. 2009 Jul;124(1 Suppl):144e-155e. [Resumo](#)
95. Malessy MJ, Pondaag W. Neonatal brachial plexus palsy with neurotmesis of C5 and avulsion of C6: supraclavicular reconstruction strategies and outcome. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Oct 15;96(20):e174. [Resumo](#)
96. Vekris MD, Lykissas MG, Beris AE, et al. Management of obstetrical brachial plexus palsy with early plexus microreconstruction and late muscle transfers. *Microsurgery*. 2008;28(4):252-61. [Resumo](#)
97. Gilbert A, Pivato G, Kheiralla T. Long-term results of primary repair of brachial plexus lesions in children. *Microsurgery*. 2006;26(4):334-42. [Resumo](#)
98. Birch R, Ahad N, Kono H, et al. Repair of obstetric brachial plexus palsy: results in 100 children. *J Bone Joint Surg Br*. 2005 Aug;87(8):1089-95. [Resumo](#)

99. Haerle M, Gilbert A. Management of complete obstetric brachial plexus lesions. J Pediatr Orthop. 2004 Mar-Apr;24(2):194-200. [Resumo](#)
100. Grossman JA. Early operative intervention for birth injuries to the brachial plexus. Semin Pediatr Neurol. 2000 Mar;7(1):36-43. [Resumo](#)
101. Lin JC, Schwentker-Colizza A, Curtis CG, et al. Final results of grafting versus neurolysis in obstetrical brachial plexus palsy. Plast Reconstr Surg. 2009 Mar;123(3):939-48. [Resumo](#)
102. Strombeck C, Krumlinde-Sundholm L, Forssberg H. Functional outcome at 5 years in children with obstetrical brachial plexus palsy with and without microsurgical reconstruction. Dev Med Child Neurol. 2000 Mar;42(3):148-57. [Texto completo](#) [Resumo](#)
103. Nath RK, Liu X. Nerve reconstruction in patients with obstetric brachial plexus injury results in worsening of glenohumeral deformity: a case-control study of 75 patients. J Bone Joint Surg Br. 2009 May;91(5):649-54. [Resumo](#)
104. Soldado F, Fontecha CG, Marotta M, et al. The role of muscle imbalance in the pathogenesis of shoulder contracture after neonatal brachial plexus palsy: a study in a rat model. J Shoulder Elbow Surg. 2014 Jul;23(7):1003-9. [Resumo](#)
105. Mascarenhas VV, Casaccia M, Fernandez-Martin A, et al. The role of subscapularis muscle denervation in the pathogenesis of shoulder internal rotation contracture after neonatal brachial plexus palsy: a study in a rat model. J Orthop Res. 2014 Dec;32(12):1675-9. [Texto completo](#) [Resumo](#)
106. Waters PM, Bae DS. The early effects of tendon transfers and open capsulorrhaphy on glenohumeral deformity in brachial plexus birth palsy. J Bone Joint Surg Am. 2008 Oct;90(10):2171-9. [Resumo](#)
107. van Kooten EO, Fortuin S, Winters HA, et al. Results of latissimus dorsi transfer in obstetrical brachial plexus injury. Tech Hand Up Extrem Surg. 2008 Sep;12(3):195-9. [Resumo](#)
108. Waters PM, Bae DS. Effect of tendon transfers and extra-articular soft-tissue balancing on glenohumeral development in brachial plexus birth palsy. J Bone Joint Surg Am. 2005 Feb;87(2):320-5. [Resumo](#)
109. Pagnotta A, Haerle M, Gilbert A. Long-term results on abduction and external rotation of the shoulder after latissimus dorsi transfer for sequelae of obstetric palsy. Clin Orthop Relat Res. 2004 Sep; (426):199-205. [Resumo](#)
110. Hoffer MM, Wickenden R, Roper B. Brachial plexus birth palsies: results of tendon transfers to the rotator cuff. J Bone Joint Surg Am. 1978 Jul;60(5):691-5. [Resumo](#)
111. Louden EJ, Broering CA, Mehlman CT, et al. Meta-analysis of function after secondary shoulder surgery in neonatal brachial plexus palsy. J Pediatr Orthop. 2013 Sep;33(6):656-63. [Resumo](#)
112. Pearl ML, Edgerton BW, Kazimiroff PA, et al. Arthroscopic release and latissimus dorsi transfer for shoulder internal rotation contractures and glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. J Bone Joint Surg Am. 2006 Mar;88(3):564-74. [Resumo](#)

113. Pearl ML. Arthroscopic release of shoulder contracture secondary to birth palsy: an early report on findings and surgical technique. *Arthroscopy*. 2003 Jul-Aug;19(6):577-82. [Resumo](#)
114. Pedowitz DI, Gibson B, Williams GR, et al. Arthroscopic treatment of posterior glenohumeral joint subluxation resulting from brachial plexus birth palsy. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007 Jan-Feb;16(1):6-13. [Resumo](#)
115. Kozin SH, Boardman MJ, Chafetz RS, et al. Arthroscopic treatment of internal rotation contracture and glenohumeral dysplasia in children with brachial plexus birth palsy. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010 Jan;19(1):102-10. [Resumo](#)
116. Waters PM, Bae DS. The effect of derotational humeral osteotomy on global shoulder function in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 May;88(5):1035-42. [Resumo](#)
117. Ruhmann O, Gosse F, Schmolke S, et al. Osteotomy of the humerus to improve external rotation in nine patients with brachial plexus palsy. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2002;36(6):349-55. [Resumo](#)
118. Abzug JM, Chafetz RS, Gaughan JP, et al. Shoulder function after medial approach and derotational humeral osteotomy in patients with brachial plexus birth palsy. *J Pediatr Orthop*. 2010 Jul-Aug;30(5):469-74. [Resumo](#)
119. Duclos L, Gilbert A. Restoration of wrist extension by tendon transfer in cases of obstetrical brachial plexus palsy. *Ann Chir Main Memb Super*. 1999;18(1):7-12. [Resumo](#)
120. Wilson TJ, Chang KWC, Yang LJS. Prediction algorithm for surgical intervention in neonatal brachial plexus palsy. *Neurosurgery*. 2017 Apr 17. [Epub ahead of print] [Resumo](#)
121. Noaman HH. Anterior shoulder release and tendon transfer as 1-stage procedure for treatment of internal rotation contracture deformity in obstetric brachial plexus injuries. *Ann Plast Surg*. 2013 Nov;71(5):510-8. [Resumo](#)
122. Ramachandran M, Eastwood DM. Botulinum toxin and its orthopaedic applications. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88:981-987. [Resumo](#)
123. Shin YB, Shin MJ, Chang JH, et al. Effects of botulinum toxin on reducing the co-contraction of antagonists in birth brachial plexus palsy. *Ann Rehabil Med*. 2014;38:127-131. [Texto completo](#)
[Resumo](#)
124. DeMatteo C, Bain JR, Galea V, et al. Botulinum toxin as an adjunct to motor learning therapy and surgery for obstetrical brachial plexus injury. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48:245-252. [Texto completo](#)
[Resumo](#)
125. Ezaki M, Malungpaishrope K, Harrison RJ, et al. Onabotulinum toxinA injection as an adjunct in the treatment of posterior shoulder subluxation in neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:2171-2177. [Resumo](#)

126. Gobets D, Beckerman H, de Groot V, et al. Indications and effects of botulinum toxin A for obstetric brachial plexus injury: a systematic literature review. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52:517-528. [Texto completo](#) [Resumo](#)
127. Zhang XX, Wang B. Tissue-engineered neural transplantation for brachial plexus root avulsion. *J of Clin Rehabilitative Tissue Engineering Res*. 2008;12:4723-4726. [in Chinese]
128. Zhang H. Perspective of stem cell transplantation in the repair of brachial plexus injury. *J of Clin Rehabilitative Tissue Engineering Res*. 2007;11:10150-10153. [in Chinese]
129. Bae DS, Zurakowski D, Avallone N, et al. Sports participation in selected children with brachial plexus birth palsy. *J Pediatr Orthop*. 2009 Jul-Aug;29(5):496-503. [Resumo](#)
130. Hulleberg G, Elvrum AK, Brandal M, et al. Outcome in adolescence of brachial plexus birth palsy. 69 individuals re-examined after 10–20 years. *Acta Orthop*. 2014 Dec;85(6):633-40. [Texto completo](#) [Resumo](#)
131. Butler L, Mills J, Richard HM, et al. Long-term follow-up of neonatal brachial plexopathy: psychological and physical function in adolescents and young adults. *J Pediatr Orthop*. 2017 Sep;37(6):e364-e368. [Resumo](#)
132. Zaami S, Busardò FP, Signore F, et al. Obstetric brachial plexus palsy: a population-based retrospective case-control study and medicolegal considerations. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017 May 14:1-6. [Resumo](#)

Imagens

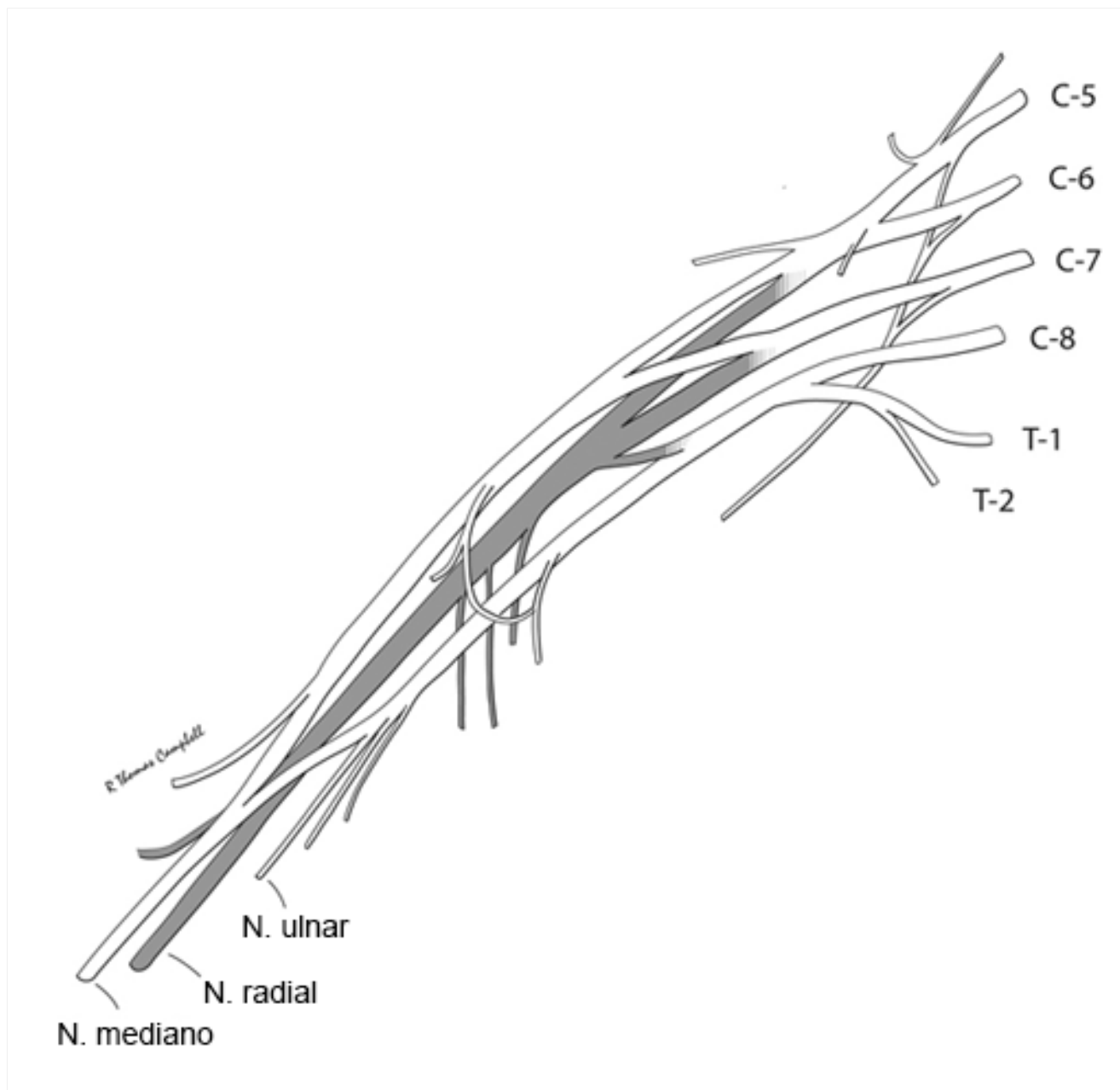


Figura 1: Esquema dos fascículos e raízes do plexo braquial

Thomas Campbell mediante solicitação

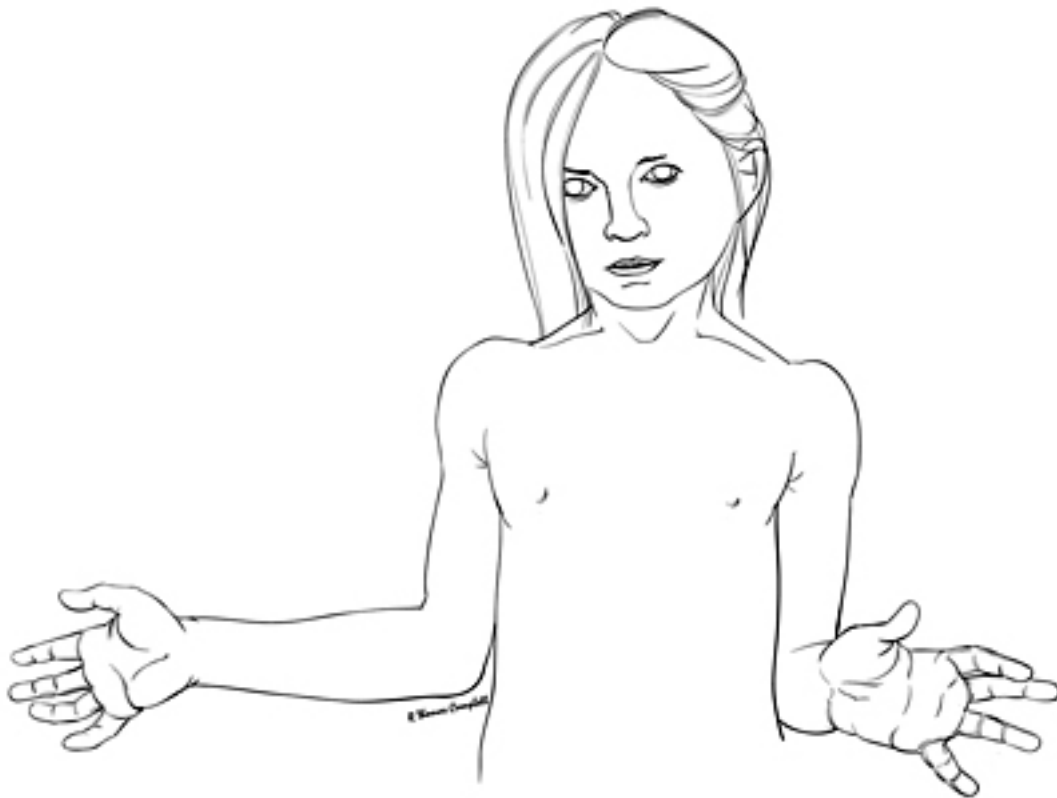


Figura 2: Falta de rotação externa após lesão no plexo braquial

Thomas Campbell mediante solicitação



Figura 3: Sinal de trompetista (cotovelo elevado)

Thomas Campbell mediante solicitação

Aviso legal

Este conteúdo destinase a médicos que não estão nos Estados Unidos e no Canadá. O BMJ Publishing Group Ltd. ("BMJ Group") procura certificarse de que as informações fornecidas sejam precisas e estejam atualizadas; no entanto, não fornece garantias nesse sentido, tampouco seus licenciantes, que fornecem determinadas informações vinculadas ao seu conteúdo ou acessíveis de outra forma. O BMJ Group não defende nem endossa o uso de qualquer tratamento ou medicamento aqui mencionado, nem realiza o diagnóstico de pacientes. Os médicos devem utilizar seu próprio julgamento profissional ao utilizar as informações aqui contidas, não devendo considerálas substitutas, ao abordar seus pacientes.

As informações aqui contidas não contemplam todos os métodos de diagnóstico, tratamento, acompanhamento e medicação, nem possíveis contraindicações ou efeitos colaterais. Além disso, com o surgimento de novos dados, tais padrões e práticas da medicina sofrem alterações; portanto, é necessário consultar diferentes fontes. É altamente recomendável que os usuários confirmem, por conta própria, o diagnóstico, os tratamentos e o acompanhamento especificado e verifiquem se são adequados para o paciente na respectiva região. Além disso, é necessário examinar a bula que acompanha cada medicamento prescrito, a fim de verificar as condições de uso e identificar alterações na posologia ou contraindicações, em especial se o agente a ser administrado for novo, raramente utilizado ou tiver alcance terapêutico limitado. Devese verificar se, na sua região, os medicamentos mencionados são licenciados para o uso especificado e nas doses determinadas. Essas informações são fornecidas "no estado em que se encontram" e, na forma da lei, o BMJ Group e seus licenciantes não assumem qualquer responsabilidade por nenhum aspecto da assistência médica administrada com o auxílio dessas informações, tampouco por qualquer outro uso destas. Estas informações foram traduzidas e adaptadas com base no conteúdo original produzido pelo BMJ no idioma inglês. O conteúdo traduzido é fornecido tal como se encontra na versão original em inglês. A precisão ou confiabilidade da tradução não é garantida nem está implícita. O BMJ não se responsabiliza por erros e omissões provenientes da tradução e da adaptação, ou de qualquer outra forma, e na máxima extensão permitida por lei, o BMJ não deve incorrer em nenhuma responsabilidade, incluindo, mas sem limitação, a responsabilidade por danos provenientes do conteúdo traduzido.

NOTA DE INTERPRETAÇÃO: Os numerais no conteúdo traduzido são exibidos de acordo com a configuração padrão para separadores numéricos no idioma inglês original: por exemplo, os números de 4 dígitos não incluem vírgula nem ponto decimal; números de 5 ou mais dígitos incluem vírgulas; e números menores que a unidade são representados com pontos decimais. Consulte a tabela explicativa na Tab 1. O BMJ não aceita ser responsabilizado pela interpretação incorreta de números em conformidade com esse padrão especificado para separadores numéricos. Esta abordagem está em conformidade com a orientação do Serviço Internacional de Pesos e Medidas (International Bureau of Weights and Measures) (resolução de 2003)

<http://www1.bipm.org/jsp/en/ViewCGPMResolution.jsp>

Estilo do BMJ Best Practice	
Numerais de 5 dígitos	10,000
Numerais de 4 dígitos	1000
Numerais < 1	0.25

Tabela 1 Estilo do BMJ Best Practice no que diz respeito a numerais

O BMJ pode atualizar o conteúdo traduzido de tempos em tempos de maneira a refletir as atualizações feitas nas versões originais no idioma inglês em que o conteúdo traduzido se baseia. É natural que a versão em português apresente eventuais atrasos em relação à versão em inglês enquanto o conteúdo traduzido não for atualizado. A duração desses atrasos pode variar.

Veja os [termos e condições do website](#).

Contacte-nos

+ 44 (0) 207 111 1105

support@bmj.com

BMJ

BMA House

Tavistock Square

London

WC1H 9JR

UK

BMJ Best Practice

Colaboradores:

// Autores:

Mark J. Adamczyk, MD

Co-Director

Brachial Plexus Treatment Center, Assistant Director of Pediatric Orthopedic Research, Akron Children's Hospital, Akron, OH

DIVULGAÇÕES: MJA declares that he is on the speakers' bureau for Orthopediatrics implant company and has received compensation to the Department of Orthopaedic Surgery at Akron Children's Hospital for his involvement. He declares that there is no relation of this agreement to the topic of his BMJ article.

// Colegas revisores:

Dimitrios I. Zafeiriou, MD, PHD

Assistant Professor in Child Neurology and Developmental Pediatrics

1st Department of Pediatrics, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

DIVULGAÇÕES: DIZ is an author of a reference cited in this monograph.

Marybeth Ezaki, MD

Professor of Orthopedic Surgery

UT Southwestern Medical School, Director of Hand Surgery, Texas Scottish Rite Hospital for Children, Dallas, TX

DIVULGAÇÕES: ME is an author of a number of references cited in this monograph.

Scott H. Kozin, MD

Professor

Orthopaedic Surgery, Temple University, Hand and Upper Extremity Surgeon, Shriners Hospitals for Children, Philadelphia, PA

DIVULGAÇÕES: SHK is an author of a reference cited in this monograph.