

## Lesiones del plexo braquial en adultos: revisión narrativa

Brachial plexus injuries in adults: a narrative review

**Kevin Alexander Gálvez Bonilla**

ORCID: 0009-0005-1724-4532

Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ecuador

**Brenda Estefanía Gualotuña Nasimba**

ORCID: 0009-0009-4380-2058

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

**Juliana Andrea Amado Berdugo**

ORCID: 0000-0003-3692-8479

Universidad Central del Ecuador

**Francisco Leonardo Campos Salinas**

ORCID: 0009-0002-5778-2579

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

**Boris Joshue Coello Manrique**

ORCID: 0009-0003-3300-7508

Universidad de Guayaquil, Ecuador

**José Andrés Intriago Palacios**

ORCID: 0009-0000-0663-6163

Jornadas de Actualización e Innovación Profesional en Salud

**Steven Patricio Valarezo Brazales**

ORCID: 0009-0009-2401-8110

Universidad de las Américas, Ecuador

**Eduardo Rafael Bonilla Delgado**

ORCID: 0009-0000-8582-409X

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

### RESUMEN

Las lesiones del plexo braquial en adultos suponen un desafío clínico por su complejidad anatómica, variadas causas y su impacto funcional. Este grupo de lesiones puede originarse por traumatismos de alta energía, como accidentes de tráfico, caídas o heridas penetrantes, así como por causas no traumáticas, incluyendo tumores, infecciones o complicaciones quirúrgicas. El diagnóstico temprano y preciso es fundamental e involucra una combinación de historia clínica detallada, examen físico minucioso y estudios complementarios como la electromiografía, resonancia magnética y tomografía computarizada. El tratamiento varía según la gravedad, desde estrategias conservadoras hasta cirugías especializadas como reparaciones directas, injertos o transferencias nerviosas. La rehabilitación, clave en la recuperación, requiere un enfoque interdisciplinario integrando fisioterapia, terapia ocupacional y soporte emocional. A pesar de los avances en diagnóstico y tratamiento, el pronóstico depende de la severidad de la lesión, el tiempo de intervención y las características del paciente. Esta revisión aborda de manera integral los aspectos esenciales del diagnóstico y manejo de estas afecciones.

**Palabras clave:** Lesiones del plexo braquial, Adultos, Diagnóstico, Tratamiento, Rehabilitación, Trauma nervioso, Neuropatías periféricas.

### ABSTRACT

Brachial plexus injuries in adults pose a clinical challenge due to their anatomical complexity, varied causes, and functional impact. This group of injuries can be caused by high-energy trauma, such as traffic accidents, falls or penetrating wounds, as well as by non-traumatic causes, including tumors, infections or surgical complications. Early and accurate diagnosis is critical and involves a combination of a detailed medical history, thorough physical examination, and complementary studies such as electromyography, MRI, and CT scan. Treatment varies depending on the severity, from conservative strategies to specialized surgeries such as direct repairs, grafts, or nerve transfers. Rehabilitation, key to recovery, requires an interdisciplinary approach integrating physiotherapy, occupational therapy and emotional support. Despite advances in diagnosis and treatment, the prognosis depends on the severity of the injury, the time of intervention and the characteristics of the patient. This review comprehensively addresses the essential aspects of the diagnosis and management of these conditions.

**Keywords:** Brachial plexus lesions, Adults, Diagnosis, Treatment, Rehabilitation, Nerve trauma, Peripheral neuropathies.

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones del plexo braquial en adultos representan un desafío significativo tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud debido a su complejidad anatómica y las graves implicaciones funcionales que conllevan. Este conjunto de nervios, encargado de la inervación motora y sensitiva del miembro superior, puede verse afectado por diversos mecanismos, como traumatismos de alta energía, procedimientos quirúrgicos o compresiones tumorales (1). Las consecuencias de estas lesiones varían desde déficits motores leves hasta parálisis completa del brazo, afectando considerablemente la calidad de vida de los pacientes. A pesar de los avances en técnicas diagnósticas y terapéuticas, el manejo de estas lesiones continúa siendo un área de constante investigación y evolución (2). Este artículo tiene como objetivo proporcionar una revisión narrativa actualizada sobre las lesiones del plexo braquial en adultos, abordando su etiología, diagnóstico, opciones terapéuticas y pronóstico, con el fin de ofrecer una herramienta útil para la práctica clínica y la toma de decisiones informadas.

## METODOLOGÍA

La metodología empleada para la elaboración de este artículo de revisión narrativa sobre las lesiones del plexo braquial en adultos se basó en una búsqueda exhaustiva y sistemática de la literatura científica disponible en bases de datos reconocidas, como PubMed, Scopus y Google Scholar. Se utilizaron términos clave en español e inglés, incluyendo "lesiones del plexo braquial", "trauma nervioso periférico" y "tratamiento de lesiones nerviosas", combinados con operadores booleanos para optimizar los resultados. Se incluyeron artículos publicados en los últimos 10 años, priorizando revisiones sistemáticas, estudios clínicos y guías de práctica clínica relevantes. La selección de las fuentes se realizó evaluando su calidad metodológica, pertinencia temática y contribución al entendimiento actual del tema. Los datos extraídos fueron organizados y sintetizados para proporcionar una visión integral sobre la etiología, diagnóstico, manejo y pronóstico de estas lesiones, destacando los avances recientes y las áreas de controversia. Este enfoque asegura un análisis crítico y fundamentado que respalda las conclusiones del presente trabajo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Clasificación

Las lesiones del plexo braquial en adultos pueden clasificarse según diversos criterios que permiten una mejor comprensión de su etiología, presentación clínica y manejo terapéutico. A continuación, se describen las principales categorías utilizadas en la práctica clínica y en la literatura médica (1):

#### 1. Según la localización anatómica

- Lesiones preganglionares: Ocurren proximalmente a los ganglios de las raíces nerviosas. Estas lesiones suelen estar asociadas con avulsiones radiculares y, en algunos casos, con fracturas vertebrales o lesiones medulares. Los signos clínicos típicos incluyen pérdida de función motora y sensitiva en los miotomas y dermatomas correspondientes, además de la ausencia del reflejo de estiramiento muscular (2).

- Lesiones postganglionares: Se producen distal a los ganglios de las raíces nerviosas, afectando los troncos, divisiones o fascículos del plexo braquial. Estas lesiones son más comunes en traumatismos cerrados y suelen presentar mejor pronóstico debido a su mayor capacidad de regeneración (2).

#### 2. Según el mecanismo de lesión

- Traumáticas: Constituyen la causa más frecuente en adultos, generalmente secundarias a accidentes de tráfico, caídas o heridas penetrantes. Estas pueden ser por tracción, compresión directa o laceración (1).

- No traumáticas: Incluyen causas inflamatorias (como la neuritis braquial), neoplásicas (compresión por tumores) o iatrogénicas (lesiones durante procedimientos quirúrgicos) (1).

#### 3. Según la severidad (clasificación de Seddon)

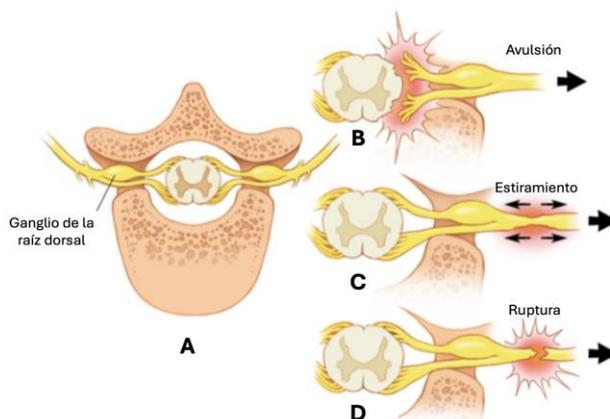
- Neuropraxia: Lesión reversible caracterizada por una interrupción temporal de la conducción nerviosa sin daño estructural significativo. Suele asociarse con un buen pronóstico (1).
- Axonotmesis: Lesión más severa que implica daño al axón, aunque con preservación de las estructuras de soporte (endoneuro, perineuro). La recuperación es posible, pero puede ser lenta (1).
- Neurotmesis: La forma más grave de lesión, con daño completo al nervio y sus estructuras de soporte. Requiere intervención quirúrgica para restaurar la continuidad nerviosa (1).

#### 4. Según el patrón clínico

- Lesión total del plexo braquial: Involucra la afectación completa de las raíces C5 a T1, resultando en parálisis flácida del miembro superior y pérdida sensorial generalizada (2).
- Lesión parcial del plexo braquial: Puede afectar selectivamente a una o varias raíces nerviosas, troncos o fascículos, dando lugar a déficits motores y sensitivos específicos (2).

Esta clasificación es fundamental para orientar el diagnóstico, evaluar el pronóstico y planificar el tratamiento, ya sea conservador o quirúrgico, en pacientes con lesiones del plexo braquial (1,2). En la figura 1 se observan los tipos de lesiones del plexo braquial según el mecanismo causal.

**Figura 1.** Tipos y localización de la lesión radicular



A) Las lesiones pre y postganglionares se definen según la relación con el ganglio radicular dorsal; B, C y D) Las raíces pueden presentar avulsión del bulbo raquídeo y estiramiento o ruptura completa después de la emergencia del foramen. (Obtenido de: Rodríguez et al, 2021).

### Epidemiología

Las lesiones del plexo braquial en adultos representan una patología de interés clínico debido a su impacto funcional y socioeconómico. Aunque su incidencia exacta varía según la región geográfica y los métodos de recopilación de datos, se estima que la mayoría de los casos están asociados a traumatismos de alta energía, como accidentes de tráfico, caídas desde altura y lesiones deportivas. En particular, los accidentes de motocicleta constituyen una causa predominante en múltiples estudios epidemiológicos, dado el riesgo inherente de este tipo de transporte (3).

La distribución por edad y género muestra una mayor prevalencia en hombres jóvenes, probablemente debido a su mayor participación en actividades de riesgo. Sin embargo, también se observan casos en adultos mayores, relacionados principalmente con caídas o complicaciones quirúrgicas, como las asociadas a procedimientos torácicos o cervicales (4).

En términos de clasificación, las lesiones del plexo braquial pueden dividirse en lesiones obstétricas y no obstétricas, siendo estas últimas las más frecuentes en adultos. Dentro de esta categoría, las lesiones supraclaviculares suelen ser más comunes que las infraclaviculares, con una mayor predisposición a afectar las raíces C5 y C6. Además, el avance en estudios epidemiológicos ha permitido identificar factores predisponentes adicionales, como enfermedades degenerativas o condiciones anatómicas que aumentan la vulnerabilidad del plexo braquial (3,4).

Es importante destacar que la epidemiología de estas lesiones también está influenciada por factores socioeconómicos y por el acceso a servicios de salud. En países en vías de desarrollo, la falta de atención médica inmediata puede agravar el pronóstico y aumentar la incidencia de secuelas permanentes (4).

## Fisiopatología

La lesión radicular implica la avulsión de la médula espinal y la ruptura preganglionar o a nivel del ganglio dorsal en el agujero vertebral. Las lesiones postganglionares se clasifican en supraclaviculares (que afectan nervios espinales, troncos y divisiones) e infraclaviculares (que involucran cordones y ramas terminales) (5).

Las vértebras cervicales, con su amplio rango de movimiento, ofrecen cierta protección a los nervios espinales gracias a la movilidad de la manga nerviosa y al soporte entre nervios y la apófisis transversa en la columna cervical inferior. En caso de tracción extrema, esta estructura se rompe progresivamente, primero a nivel del foramen intervertebral antes de llegar a la raíz. Así, se requiere una fuerza considerable en el hombro y brazo para provocar una avulsión radicular (5).

El traumatismo cerrado es la principal causa de lesión del plexo braquial traumática en adultos, siendo la compresión y tracción los mecanismos más frecuentes. Las infecciones inflamatorias por compresión suelen vincularse con fracturas o luxaciones de la clavícula y el húmero, mientras que el edema o fibrosis postoperatorio es otra hipótesis causante, aunque su aceptación es debatida (6).

En las lesiones por tracción, los nervios pueden avulsionarse, dañarse o estirarse en exceso. Estas lesiones suelen asociarse con dislocaciones del hombro y fracturas humerales, provocando presión sobre el haz neurovascular infraclavicular y estiramiento por encima de la cabeza humeral, como ocurre en caídas sobre brazos hiperabducidos y rotados internamente (6).

El daño al plexo infraclavicular frecuentemente incluye rupturas de la arteria axilar, reportadas hasta en el 50% de los casos debido a su cercanía con los haces nerviosos. Sin embargo, las lesiones del plexo supraclavicular son más comunes, afectando raíces y troncos, con avulsiones radiculares presentes en el 75% de estos casos (5,6).

La posición del paciente y de la extremidad superior al momento de la lesión es clave para comprender el mecanismo de la BPI, ya que diferentes ubicaciones generan distintos niveles de tensión en las raíces nerviosas. Si la extremidad está aducida, la tensión afecta principalmente las raíces superiores (C5-C7), como en accidentes de moto donde la flexión violenta de la cabeza respecto al hombro ipsilateral provoca avulsión del plexo superior, preservando las raíces inferiores (C8, T1). En contraste, cuando el brazo está elevado, como al aferrarse a una rama, la tracción somete a las raíces inferiores a mayor estrés, pudiendo comprometer incluso todas las ramas. Con el tiempo, la conclusión del desgarro puede formar un meningocele (5,6).

## Manifestaciones clínicas

El nivel de lesión puede analizarse mediante manifestaciones clínicas, como movimientos activos y pasivos del hombro, la parte superior del brazo, la parte inferior del brazo, la mano y la muñeca, a través de una gama completa de movimientos (7).

Una lesión del plexo braquial superior (C5, C6) conduce a la parálisis de los músculos y bíceps del hombro. La parálisis de los músculos del hombro acompañados de una incapacidad de abducción del brazo, o debilidad del músculo romboide indica una lesión en el nivel de C5. Si la flexión del codo y la extensión de la muñeca están marcadas con discapacidad o se detecta la ala de la escápula, se debe considerar la afectación de C6. Cuando C7 está involucrado, algunos de los músculos de la muñeca y el antebrazo se ven afectados (7).

Una lesión del plexo braquial inferior (C8, T1) provoca parálisis del flexor del antebrazo y los músculos intrínsecos de la mano. Avulsión o daño de las raíces nerviosas C8 y T1 desde las cuales surge la cadena simpática cervical causa el síndrome de Horner, que se caracteriza por ptosis, meiosis, anhidrosis de la mejilla y enofthalmos. Debido a que el ganglio simpático de T1 es proximal a la raíz del nervio T1, los investigadores deben inspeccionar a todos los pacientes con BPI en busca de signos de síndrome de Horner (8).

Además de la función del motor, se deben verificar la distribución dermatomal sensorial y los reflejos. Por otro lado, el signo de Tinel es particularmente útil para identificar el sitio de la lesión. Si la percusión el nervio despierta dolor agudo, esto sugiere una ruptura. El procedimiento del signo de Tinel es un signo que sugiere la recuperación de la lesión (8). Se resumieron varios tipos de pérdida neurológica y funcional de la lesión del plexo braquial en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Pérdida neurológica y funcional de la lesión del plexo braquial

	Músculo afectado	Pérdida funcional	Pérdida sensorial
<b>C5/C6</b>	Deltoides, supra/infraspinoso, bíceps, braquial, coracobraquial, (+/-) extensores radiales de la muñeca, pectoral mayor	Rotación lateral del hombro, abducción/flexión del codo, (+/-) extensión de la muñeca	Pulgar y dedo índice
<b>C5/6/7</b>	Como arriba y tríceps, ERLC, FRC, ECD, ELP, ECP, ALP.	Como el anterior, más extensores de codo, muñeca, dedos y pulgar.	Como arriba, más el dedo medio.
<b>C(7)/C8/T1</b>	(ECD,ELP) FSD, FPD, lumbricales, interóseos, eminencia tenar e hipotenar	(Extensión de dedos), flexión de dedos y pulgar, intrínsecos medianos/cubitales	(Dedo medio), Dedo meñique/anular
<b>C5 a T1</b>	Todo lo anterior	Todo lo anterior	Todo lo anterior

ERLC: extensor radial largo del carpo, FRC: flexor radial del carpo, ECD: extensor común de los dedos, ELP: extensor largo del pulgar, ECP: extensor corto del pulgar, ALP: abductor largo del pulgar, FSD: flexor superficial de los dedos, FPD: flexor profundo de los dedos. Obtenido de: Park et al, 2017.

## Diagnóstico

El diagnóstico de las lesiones del plexo braquial en adultos requiere un enfoque sistemático y multidisciplinario, dado que estas lesiones pueden presentar una amplia variabilidad clínica dependiendo de la gravedad, localización y mecanismo de la lesión. Es fundamental una evaluación detallada que combine herramientas clínicas, de imagen y electrodiagnósticas para determinar la extensión del daño y planificar el manejo adecuado (9).

### 1. Historia clínica y examen físico

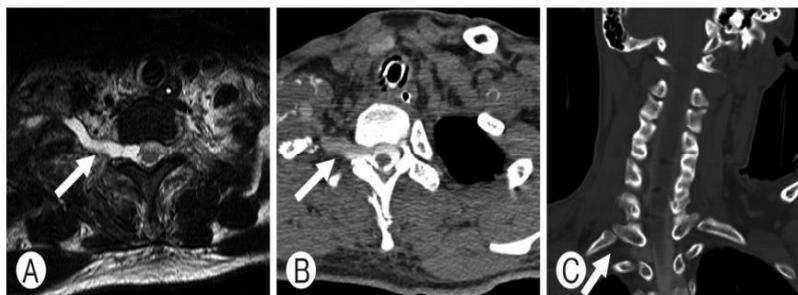
El primer paso en el diagnóstico es una anamnesis completa que incluya antecedentes del trauma o evento desencadenante, así como la evolución de los síntomas. Es esencial identificar el mecanismo de la lesión, ya que esto puede orientar hacia el tipo de daño (por ejemplo, estiramiento, compresión o avulsión). El examen físico debe ser exhaustivo, evaluando la fuerza muscular, los reflejos osteotendinosos y la sensibilidad en las áreas inervadas por el plexo braquial. La identificación de patrones específicos de debilidad o pérdida sensorial puede proporcionar pistas sobre qué raíces nerviosas o troncos están comprometidos (9).

### 2. Estudios de imagen

El diagnóstico de las lesiones del plexo braquial en adultos requiere un enfoque integral, en el cual los estudios de imagen desempeñan un papel fundamental para determinar la localización, extensión y naturaleza de la lesión. Entre las modalidades más utilizadas se encuentran la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC), siendo la primera la herramienta de elección debido a su capacidad para proporcionar imágenes detalladas de los tejidos blandos, incluyendo nervios, músculos y estructuras circundantes (10).

La RM con secuencias específicas, como STIR y T2 ponderada, permite identificar edema, fibrosis y discontinuidad nerviosa, siendo especialmente útil en lesiones traumáticas o compresivas (11).

Por otro lado, la TC, en combinación con mielografía, puede ser útil para evaluar lesiones óseas asociadas o avulsiones radicales. La ecografía, aunque menos utilizada, puede ser una alternativa en casos específicos para evaluar nervios superficiales y guiar procedimientos intervencionistas. La elección del estudio dependerá del contexto clínico, la disponibilidad de recursos y la experiencia del equipo médico, siendo esencial una interpretación cuidadosa por especialistas en radiología para optimizar el manejo terapéutico del paciente (10,11). (Figura 2)

**Figura 2.** Lesión del plexo braquial con meningocele traumático

(A) Imagen axial de resonancia magnética ponderada en T2, (B) mielografía axial por tomografía computarizada (TC) y (C) mielografía coronal por TC que muestra un meningocele traumático derecho de hiperintensidad con avulsión de la raíz nerviosa (flechas blancas). (Obtenido de: Park et al, 2017).

### 3. Estudios electrodiagnósticos

Los estudios electrodiagnósticos son herramientas fundamentales en la evaluación de las lesiones del plexo braquial en adultos, ya que permiten determinar la extensión, localización y gravedad del daño nervioso. Entre las pruebas más utilizadas se encuentran la electromiografía (EMG) y los estudios de conducción nerviosa (ECN), que proporcionan información sobre la integridad funcional de las fibras motoras y sensoriales (12).

La EMG es particularmente útil para identificar la presencia de denervación en los músculos afectados, lo que puede indicar una lesión axonal significativa, mientras que los ECN ayudan a evaluar la velocidad de conducción y la amplitud de los potenciales evocados, datos clave para diferenciar entre lesiones preganglionares y postganglionares (13).

Además, estas pruebas son complementarias a las técnicas de imagen como la resonancia magnética y la ultrasonografía, ofreciendo un enfoque multidimensional para el diagnóstico. Es importante destacar que los estudios electrodiagnósticos deben realizarse en el momento adecuado, generalmente algunas semanas después de la lesión inicial, para garantizar resultados precisos y evitar interpretaciones erróneas debido a cambios fisiológicos tempranos en los nervios. Por lo tanto, su correcta realización e interpretación por especialistas capacitados es crucial para guiar el manejo clínico y quirúrgico de estas complejas lesiones (12,13).

### 4. Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial de las lesiones del plexo braquial en adultos es un desafío que exige una evaluación clínica exhaustiva y apoyo de estudios complementarios. Estas lesiones pueden confundirse con radiculopatías cervicales, neuropatías periféricas, compresiones como tumores cervicotorácicos y patologías neurológicas como el síndrome de Parsonage-Turner o la esclerosis múltiple. La anamnesis detallada debe abarcar el mecanismo de la lesión, evolución de síntomas y antecedentes médicos, mientras que la exploración física apunta a identificar déficits motores, sensitivos y reflejos. Herramientas como la resonancia magnética, la electromiografía y los estudios de conducción nerviosa son esenciales para un diagnóstico preciso, lo cual optimiza el tratamiento y define el pronóstico, particularmente en casos que requieren cirugía (14).

## Manejo

### *Manejo inicial*

Es crucial investigar detalladamente el contexto de la lesión y sus posibles asociaciones desde la primera consulta médica. Un examen físico minucioso debe incluir la evaluación motora y sensorial de cada grupo muscular inervado por el plexo braquial, clasificando la fuerza muscular con el Sistema Británico del Consejo de Investigación y analizando la sensibilidad mediante los dermatomas y el tacto a dos puntos en los dedos (15).

La presencia del signo de Tinel en zonas supraclaviculares e infraclaviculares es primordial para diferenciar lesiones posgangliónicas (distales al foramen espinal), mientras que indicadores como el signo de Horner o dolor en extremidades anestésicas insinúan lesiones pregangliónicas (proximales). Además, se deben evaluar rangos de movimiento (activos y pasivos), reflejos y pulsos radiales y cubitales para descartar lesiones vasculares. Ante la probabilidad de lesión medular asociada, aunque baja (2-5 %), se recomienda estudiar la funcionalidad espinal. Pruebas complementarias como la electromiografía (EMG), estudios de conducción nerviosa (NCS) y radiografías, incluyendo la mielografía, son esenciales para confirmar hallazgos. La existencia de grandes pseudomeningoceles suele señalar avulsiones de raíces nerviosas (16).

Finalmente, en la toma de decisiones terapéuticas es imprescindible considerar el tipo y mecanismo de lesión, tiempo transcurrido, lesiones asociadas y objetivos médicos, optimizando así el manejo clínico y los resultados esperados (16).

### *Manejo conservador*

Si el diagnóstico mediante EMG indica que el daño no es degenerativo, el tratamiento recomendado es el manejo conservador. Este enfoque incluye el uso de dispositivos de apoyo como eslingas y férulas, diseñados para prevenir movimientos posicionales descontrolados de la extremidad paralizada, los cuales podrían impactar negativamente en la calidad de vida del paciente (17). Además, se aconseja la implementación de un programa integral de fisioterapia. El rango de movimiento pasivo (PROM) puede aplicarse diariamente para preservar tanto la movilidad de las articulaciones como la fuerza muscular del brazo. Entre otras intervenciones conservadoras, se destacan la estimulación eléctrica y el masaje terapéutico, útiles para manejar el edema y tratar cicatrices. Asimismo, es fundamental proporcionar un control adecuado del dolor en función de cada caso individual, con el fin de reducir las molestias del paciente y optimizar los resultados

fisioterapéuticos (18).

### *Tratamiento quirúrgico*

Si no hay evidencia de recuperación espontánea dentro de los 6 meses posteriores a la lesión, se debe formular un plan reconstructivo. Aunque discutible, la mayoría de los cirujanos del plexo braquial estarían de acuerdo en que la recuperación de la flexión del codo es la función más importante, seguida de la abducción del hombro (19). Aunque la recuperación de la función motora es una prioridad en la reconstrucción del plexo braquial, la restauración de la sensación de protección también es importante para la función prensil, la prevención de lesiones e incluso la modulación de la patogénesis de la vía de dolor del dolor. Cada uno de estos elementos puede mejorar la calidad de vida del paciente (19,20).

El tiempo óptimo entre lesión y cirugía es uno de los factores más importantes responsables de los resultados quirúrgicos. La operación temprana podría no permitir suficiente tiempo para la reinervación espontánea; Sin embargo, la operación demasiado tardía después de 6 a 18 meses de denervación puede conducir a la falla de la placa final del motor y, por lo tanto, la falla de la reinervación. En general, el tiempo óptimo de intervención quirúrgica se considera de 3 a 6 meses después de la lesión (20).

Las opciones quirúrgicas utilizadas en la lesión del plexo braquial incluyen la neurorrafia directa, el injerto de nervio, la neurotización (transferencia de nervio) y otras técnicas reconstructivas del plexo braquial, incluido el trasplante de varias estructuras (20).

- **Neurorrafia directa**

La neurorrafia directa es una técnica quirúrgica utilizada en el tratamiento de lesiones del plexo braquial, especialmente en casos donde los extremos nerviosos lesionados pueden aproximarse sin tensión significativa. Este procedimiento consiste en la sutura directa de los extremos del nervio, permitiendo la regeneración axonal y la restauración potencial de la función motora y sensitiva (21).

Para lograr resultados óptimos, es fundamental realizar una desbridación cuidadosa de los extremos nerviosos dañados, asegurando bordes viables y bien vascularizados. Además, se emplean suturas finas y técnicas microquirúrgicas bajo magnificación para minimizar el daño adicional y optimizar el alineamiento fascicular. La neurorrafia directa se considera el método de elección en lesiones con brechas nerviosas pequeñas, ya que evita la necesidad de injertos nerviosos y reduce el riesgo de formación de neuromas dolorosos. Sin embargo, su éxito depende de factores como el tiempo transcurrido desde la lesión, la calidad del tejido nervioso remanente y la ausencia de fibrosis severa. La rehabilitación postoperatoria es crucial para maximizar los resultados funcionales, incluyendo fisioterapia dirigida y seguimiento neurológico regular (21).

- **Injerto de nervio**

El tratamiento mediante injerto de nervio es una de las opciones quirúrgicas más utilizadas en la reconstrucción de lesiones del plexo braquial en adultos, especialmente en casos donde existe una pérdida significativa de continuidad nerviosa que impide la regeneración espontánea. Este procedimiento consiste en la interposición de un segmento de nervio sano, generalmente obtenido del nervio sural, para conectar los extremos proximales y distales del nervio lesionado (22).

El objetivo principal del injerto es proporcionar un medio adecuado para la regeneración axonal, permitiendo que las fibras nerviosas crezcan hacia sus objetivos musculares o sensitivos. La selección adecuada del injerto, así como la tensión mínima en la sutura y una técnica microquirúrgica precisa, son factores críticos para optimizar los resultados funcionales. Aunque los resultados pueden variar según la extensión de la lesión, el tiempo transcurrido desde el trauma y las características individuales del paciente, el injerto de nervio sigue siendo una herramienta fundamental en la reparación quirúrgica del plexo braquial, ofreciendo una oportunidad para la recuperación parcial o total de la función neuromuscular (22).

- **Neurotización**

El tratamiento mediante neurotización, también conocido como transferencia nerviosa, es una opción quirúrgica clave en el manejo de las lesiones del plexo braquial en adultos, especialmente en casos de avulsión o daño irreparable de las raíces nerviosas. Este procedimiento consiste en redirigir nervios funcionales, generalmente de menor importancia o redundantes, hacia nervios lesionados con el objetivo de restaurar funciones motoras y/o sensoriales críticas. La selección del nervio donante y receptor depende de múltiples factores, incluyendo la localización y extensión de la lesión, el tiempo

transcurrido desde el trauma y las necesidades funcionales del paciente. Entre las transferencias más comunes se encuentran la neurotización del nervio espinal accesorio al nervio supraescapular y del nervio intercostal al nervio musculocutáneo (23).

Los resultados funcionales pueden ser significativos si la intervención se realiza dentro de un marco temporal adecuado, idealmente antes de los 6 a 12 meses posteriores a la lesión, para evitar atrofas musculares irreversibles. Sin embargo, la neurotización no está exenta de desafíos, como el riesgo de debilidad en el sitio donante y la necesidad de rehabilitación prolongada para maximizar la recuperación funcional. Este enfoque representa un pilar fundamental en el arsenal terapéutico para mejorar la calidad de vida en pacientes con lesiones complejas del plexo braquial (23).

- Artrodesis y procedimientos paliativos

La artrodesis, como procedimiento quirúrgico que busca estabilizar y fijar articulaciones, puede ser utilizada para optimizar la posición funcional del miembro afectado, permitiendo al paciente realizar actividades básicas de la vida diaria con mayor autonomía. Por otro lado, los procedimientos paliativos incluyen intervenciones destinadas a aliviar el dolor crónico, mejorar la postura y prevenir complicaciones secundarias, como contracturas o deformidades (24).

Estas estrategias suelen combinarse con rehabilitación física intensiva y el uso de dispositivos ortésicos personalizados para maximizar los resultados funcionales. La elección del tratamiento debe individualizarse, teniendo en cuenta factores como la extensión de la lesión, el estado general del paciente y sus objetivos personales, destacando siempre la importancia de un enfoque multidisciplinario en el manejo de estas lesiones complejas (24).

### **Pronóstico**

El pronóstico de las lesiones del plexo braquial en adultos depende de múltiples factores, incluyendo la gravedad de la lesión, el mecanismo del trauma, el tiempo transcurrido hasta el inicio del tratamiento y la respuesta individual del paciente a las intervenciones terapéuticas. En general, estas lesiones pueden variar desde neuropraxias leves con recuperación completa en semanas, hasta avulsiones severas con secuelas permanentes (25).

Las lesiones de menor gravedad, como las neuropraxias o las axonotmesis parciales, tienen un pronóstico más favorable, especialmente si se implementan medidas de rehabilitación prontamente. En estos casos, la regeneración axonal puede permitir una recuperación funcional significativa dentro de un periodo de meses a un año. Sin embargo, en lesiones más graves, como las neurotmesis o las avulsiones radicales, el pronóstico es más reservado, ya que la regeneración espontánea es limitada y a menudo se requiere intervención quirúrgica (25).

La cirugía reconstructiva, incluyendo injertos nerviosos o transferencias nerviosas, puede mejorar los resultados funcionales en pacientes con lesiones graves. Sin embargo, el éxito de estas intervenciones depende del momento de la cirugía, generalmente recomendada dentro de los primeros 6 a 12 meses tras la lesión, y de la extensión del daño nervioso. A pesar de los avances quirúrgicos, algunos pacientes experimentan déficits funcionales residuales que pueden afectar su calidad de vida (26).

El pronóstico también está influenciado por factores como la edad del paciente, la presencia de comorbilidades y el acceso a programas de rehabilitación integral. La fisioterapia y la terapia ocupacional desempeñan un papel crucial en la optimización de la recuperación funcional y en la prevención de complicaciones secundarias como contracturas o atrofia muscular (26).

## **CONCLUSIÓN**

En resumen, las lesiones del plexo braquial en adultos plantean desafíos significativos en diagnóstico y tratamiento, impactando gravemente la calidad de vida por las limitaciones funcionales y el dolor. La combinación de un examen clínico detallado con técnicas avanzadas de imagen, como resonancia magnética y estudios neurofisiológicos, es esencial para diagnosticar con precisión y planificar el tratamiento. El manejo óptimo incluye intervenciones quirúrgicas, como injertos y transferencias nerviosas, junto a intensa rehabilitación. La efectividad de estas terapias depende de factores clave, como la gravedad de la lesión, el tiempo desde el trauma y la experiencia del equipo médico. Un enfoque multidisciplinario, que integre cirugía, terapia física, manejo del dolor y soporte emocional, resulta fundamental para maximizar resultados funcionales. Pese a los avances, aún se necesita investigación para estandarizar protocolos y mejorar los resultados funcionales.

## REFERENCIAS

1. Noland SS, Bishop AT, Spinner RJ, Shin AY. Adult Traumatic Brachial Plexus Injuries. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019 Oct 1;27(19):705-716. doi: 10.5435/JAAOS-D-18-00433.
2. Limthongthang R, Bachoura A, Songcharoen P, Osterman AL. Adult brachial plexus injury: evaluation and management. *Orthop Clin North Am*. 2013 Oct;44(4):591-603. doi: 10.1016/j.ocl.2013.06.011.
3. Kaiser R, Waldauf P, Ullas G, Krajcová A. Epidemiology, etiology, and types of severe adult brachial plexus injuries requiring surgical repair: systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2020 Apr;43(2):443-452. doi: 10.1007/s10143-018-1009-2.
4. Faglioni W Jr, Siqueira MG, Martins RS, Heise CO, Foroni L. The epidemiology of adult traumatic brachial plexus lesions in a large metropolis. *Acta Neurochir*. 2014 May;156(5):1025-8. doi: 10.1007/s00701-013-1948-x.
5. Park H, Lee G, Kim I, Chang J. Brachial plexus Injury in Adults. *The Nerve*. 2017.3(1):1-11 <https://doi.org/10.21129/nerve.2017.3.1.1>
6. Sakellariou VI, Badilas NK, Mazis GA, Stavropoulos NA, Kotoulas HK, et al. Brachial plexus injuries in adults: evaluation and diagnostic approach. *ISRN Orthop*. 2014 Feb 9;2014:726103. doi: 10.1155/2014/726103.
7. Wu KY, Spinner RJ, Shin AY. Traumatic brachial plexus injury: diagnosis and treatment. *Curr Opin Neurol*. 2022 Dec 1;35(6):708-717. doi: 10.1097/WCO.0000000000001124.
8. Rodríguez M, García L, Shin A. Adult Brachial Plexus Injuries. Part 1: Anatomy, Exam and Evaluation. *Cirugía de mano y microcirugía*. doi: : <https://doi.org/10.25214/28056272.1177>
9. Limthongthang R, Bachoura A, Songcharoen P, Osterman AL. Adult Brachial Plexus Injury Evaluation and Management. *Orthop Clin North Am*. 2013;44(4):591-603. DOI: 10.1016/j.ocl.2013.06.011
10. Wade RG, Takwoingi Y, Wormald JCR, Ridgway JP, Tanner S, et al. MRI for Detecting Root Avulsions in Traumatic Adult Brachial Plexus Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Accuracy. *Radiology*. 2019 Oct;293(1):125-133. doi: 10.1148/radiol.2019190218.
11. Povlow MR, Davis JR, Betts AM, Clayton SM, Cloran FJ, et al. Reliable Initial Trauma CT Findings of Supraclavicular Brachial Plexus Injury in Patients Sustaining Blunt Injuries. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2023 Aug;44(8):951-958. doi: 10.3174/ajnr.A7919.
12. Mansukhani KA. Electrodiagnosis in traumatic brachial plexus injury. *Ann Indian Acad Neurol*. 2013;16(1):19-25. DOI: 10.4103/0972-2327.107682.
13. Wiertel-Krawczuk A, Huber J. Standard neurophysiological studies and motor evoked potentials in evaluation of traumatic brachial plexus injuries - A brief review of the literature. *Neurol Neurochir Pol*. 2018;52(5):549-54. DOI: 10.1016/j.pjnns.2018.05.004.
14. Thatte MR, Babhulkar S, Hiremath A. Brachial plexus injury in adults: Diagnosis and surgical treatment strategies. *Ann Indian Acad Neurol*. 2013 Jan;16(1):26-33. doi: 10.4103/0972-2327.107686.
15. Hill JR, Lanier ST, Brogan DM, Dy CJ. Management of Adult Brachial Plexus Injuries. *J Hand Surg Am*. 2021 Sep;46(9):778-788. doi: 10.1016/j.jhssa.2021.05.008.
16. Sinha S, Pemmaiah D, Midha R. Management of brachial plexus injuries in adults: Clinical evaluation and diagnosis. *Neurol India*. 2015 Nov-Dec;63(6):918-25. doi: 10.4103/0028-3886.170114.
17. Mackinnon SE. Future Perspectives in the Management of Nerve Injuries. *J Reconstr Microsurg*. 2018 Nov;34(9):672-674. doi: 10.1055/s-0038-1639353.
18. Doherty C, Brown E, Berger M, Seal A, Tang D, Chandler R, Bristol S. Contemporary Approaches to Peripheral Nerve Surgery. *Plast Surg (Oakv)*. 2024 Aug;32(3):516-527. doi: 10.1177/22925503221120571.
19. Le Hanneur M, Lafosse T, Cambon-Binder A, Belkheyar Z. Surgical strategy in extensive proximal brachial plexus palsies. *Musculoskelet Surg*. 2019 Aug;103(2):139-148. doi: 10.1007/s12306-018-0552-x.
20. Sinha S, Khani M, Mansoori N, Midha R. Adult brachial plexus injuries: Surgical strategies and approaches. *Neurol India*. 2016 Mar-Apr;64(2):289-96. doi: 10.4103/0028-3886.177597.
21. Goubier JN, Battiston B, Casanas J, Quick T. Adult traumatic brachial plexus injuries: advances and current updates. *J Hand Surg Eur Vol*. 2024 Jun;49(6):734-746. doi: 10.1177/17531934241229201.
22. Ali ZS, Heuer GG, Faught RW, Kaneriya SH, Sheikh UA, Syed IS, et al. Upper brachial plexus injury in adults: comparative effectiveness of different repair techniques. *J Neurosurg*. 2015 Jan;122(1):195-201. doi: 10.3171/2014.9.JNS132823.
23. Sing Huat L, Abdullah S, Soh EZF, Abd Jabar F, Sapuan J. The Outcome of Neurotization of Brachial Plexus Injury in a Tertiary Centre: A Nine-Year Review. *Cureus*. 2022 Mar 22;14(3):e23394. doi: 10.7759/cureus.23394.
24. Čebren U, Mayer JA, Lu C, Daigeler A, Prahm C, Kolbenschlag J. Treatment Trends of Adult Brachial Plexus Injury: A Bibliometric Analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021 Sep 15;9(9):e3803. doi: 10.1097/GOX.00000000000003803.
25. Miller C, Cross J, Power DM, Jerosch C; International brachial plexus consensus group. Development of a core outcome set for traumatic brachial plexus injury. *J Hand Surg Eur Vol*. 2024 May;49(5):554-563. doi: 10.1177/17531934231212973.
26. Miller C, Jerosch C, Cross J. Brachial plexus injury: living with uncertainty. *Disabil Rehabil*. 2023 Jun;45(12):1955-1961. doi: 10.1080/09638288.2022.2080287.