Technik und Grenzen der Wiederherstellung bei Radialispareesen

Die Probleme bei der Rekonstruktion von Radialisverletzungen sind zu suchen in:

1. der anatomisch engen Lagebeziehung zum Humerus mit ungünstiger Durchblutungssituation für Transplantate
2. den langen Defektstrecken insbesondere am Oberarm
3. den Ausrissverletzungen aus der Muskulatur
4. Neurombildungen und Entwicklung von Schmerzsyndromen im Bereich des R. superficialis N. radialis

Infolge ausgedehnter Verletzungsmuster im Bereich von Oberarmverletzungen insbesondere bei Frakturen, die zu Durch- und Ausrissen des N. radialis führen, kommt es hier zu ausgedehnten Narbenfeldern und zur zusätzlichen Schädigung

des Nervs durch eine konsekutive Kallusbildung. Außerdem besteht per se in der natürlichen anatomischen engen Lagebeziehung des N. radialis zum Humerus eine schlechte Durchblutungssituation für Transplantate in diesem Bereich. Weiterhin verursacht der anatomisch natürliche schraubenförmige Verlauf fast grundsätzlich eine lange Defektstrecke bei Verletzungen. Sowohl die Länge der Defektstrecke als auch die beschriebene ungünstige Lagebeziehung verursachen schlechte Rekonstruktionsergebnisse bei anatomischer Rekonstruktion bzw. Transplantation des Nervs.

Therapie von N.-radialis-Verletzungen

Verfahrenswahl

Aus oben angeführten Gründen empfiehlt es sich im Oberarmbereich grundsätzlich, eine extraanatomische Transplantation über die Beugeseite des Oberarms durchzuführen, um für die Transplantate ein gut durchblutetes narbenfreies Bett zu schaffen und das Regenerationsergebnis auf diese Weise bei sowieso schon bestehenden langen Defektstrecken positiv zu beeinflussen.

Operationstechnik

Bei der Präparation sollte zuerst der distale Stumpf dargestellt werden. Hierzu wird

Abb. 1 ▲ Präparation des N. radialis bei Verletzungen des mittleren Oberarmdrittels, **a** laterales distales Oberarmdrittel/Ellenbogengelenk rechts, **b** Axilla, **c** Lagerung

vom Gesunden in Höhe des proximalen Unterarms bis ins narbig veränderte Verletzungsgebiet präpariert. Auf dieser Basis lässt sich der proximale Stumpf durch Kenntnis der genauen Verletzungsstelle besser präparieren. Er wird durch einen Querschnitt in der Axilla, der durch eine schräge, nach distal führende Inzision im Sinne eines beugeseitig gestielten Dreieckslappen verlängert wird, von axillar aus dargestellt und bis zur Verletzungsstelle präpariert (■ **Abb. 1, 2**).

Nach Resektion des Narbengewebes und der Neuromenden wird ein subkutaner Kanal über der Muskelfaszie des M. biceps gebildet, und die Transplantate werden zu den korrespondierenden Faszikelgruppen entsprechend koaptiert. Auf diese Weise ist auch bei hier vorhandenen langen Defektstrecken mit einer ausreichenden Regeneration zu rechnen (■ **Abb. 2, 3**).

Nur in seltensten Fällen sind bei derartigen Verletzungen die Nervenäste zum M. triceps geschädigt. Ist dies ausnahmsweise der Fall, bleibt in dieser Höhe lediglich die Möglichkeit einer direkten Neurotisation der Trizepsmuskulatur.

Verletzungsmuster

Sowohl bei Defektdurchtrennungen im Ober- als auch im Unterarmbereich stellt sich immer wieder die Frage einer Radialisersatzplastik bis zum Regenerationseintritt. Da es bei vollständiger Nervenregeneration und vorhandener Radialisersatzplastik zu unerwünschten Fehlfunktionen des Greifvorgangs kommen kann, wird an der hiesigen Klinik lediglich die tangential Naht mit Umsetzung des M. pronator teres gegen den ECR vorgenommen (■ **Abb. 3**).

Bei komplexen ausgedehnten Nervenverletzungen im proximalen Oberarm-drittel und axillaren Bereich sollte bei Ausrissen aus den gemeinsamen Faszikeln oder aus der Muskulatur die Möglichkeit einer möglichen nervalen Ersatzoperation nicht außer Acht gelassen werden (z. B. proximaler Stumpf des N. ulnaris auf distalen Anteil des N. radialis).

Indikatorisch problematisch sind Verletzungen des N. radialis im Unterarmbereich bei stumpfen Gewalteinwirkungen oder Frakturen. Hier liegen meist ausge-

Trauma Berufskrankh 2008 · 10[Suppl 2]:272–275 DOI 10.1007/s10039-008-1393-x
© Springer Medizin Verlag 2008

H.-E. Schaller

Technik und Grenzen der Wiederherstellung bei Radialispareesen

Zusammenfassung

Die Rekonstruktion des N. radialis wird erschwert durch die anatomisch enge Lagebeziehung zum Humerus mit ungünstiger Durchblutungssituation für Transplantate, durch anatomisch bedingte lange Defektstrecken im Bereich des Oberarms und des Ellenbogengelenks sowie durch Ausrissverletzungen aus der Muskulatur. Im Bereich des distalen Unterarms führen Neurombildungen mit der Entwicklung von Schmerzsyndromen bei Verletzungen des R. superficialis N. radialis das Feld der Probleme bei der Rekonstruktion an. Die Transplantation und extraanatomische Verlagerung der Nerven-transplantate haben eine deutliche Verbesserung der Regenerationsergebnisse im Bereich des Ober-

arms zur Folge. Dabei sollte in gleicher Sitzung eine Ersatzplastik für die Handgelenk-streckung durchgeführt werden. Bei Ausriss-verletzungen des N. radialis aus der Muskulatur ist besonders bei jungen Patienten eine direkte Neurotisation einer muskulären Ersatzplastik überlegen. Die Verwendung von Veneninterponaten oder synthetischen Conduits bei Verletzungen des sensiblen Radialisastes sind einem Suralistransplantat vorzuziehen.

Schlüsselwörter

N.-radialis-Rekonstruktion · Transplantation · Extraanatomische Verlagerung · Veneninterponat · Synthetisches Conduit

Technique and limitations of reconstruction in cases of radial nerve pareses

Abstract

Reconstruction of the radial nerve is impeded by the anatomically close location to the humerus with unfavorable conditions of blood supply for transplants, by long defect segments due to anatomy in the region of the upper arm and elbow joint as well as by injuries caused by avulsion from the musculature. In the area of the distal lower arm, neuroma formation with development of pain syndromes in injuries of the R. superficialis N. radialis heads the list of problems involved in reconstruction. Transplantation and extra-anatomical displacement of the nerve transplants lead to considerable improvement of regeneration results in the region of the up-

per arm. During the same session, plastic surgery should be performed to restore wrist extension. Especially in young patients with injuries caused by avulsion of the nerve from the musculature, direct neurotization should be undertaken before plastic surgery to restore muscle function is performed. Use of venous grafts or synthetic conduits for injuries of the sensitive radial branch is preferred to a sural nerve transplant.

Keywords

Reconstruction of the radial nerve · Transplantation · Extra-anatomical displacement · Venous graft · Synthetic conduit

Abb. 2 ▲ Extraanatomische Nerventransplantation (N. radialis mit Verlagerung auf die Oberarmbeugeseite, 4×20-cm-Transplantate), **a** Defektverletzung des N. radialis, Humerus subkapital, **b** proximaler Nervenstumpf im Bereich der Axilla, **c** distaler Nervenstumpf (distaler lateraler Oberarm), **d,e** nach 1 1/2 Jahren Funktionsrückkehr von M. extensor carpi radialis und M. extensor carpi ulnaris, beginnende Funktion der Fingerstrecker und Sensibilität

Abb. 3 ◀ Defektstrecke proximal und distal des Ellenbogengelenks (rechts), **a,b** Längenbestimmung, **c** Einfügen des Transplantats (4×14 cm), **d** passagere Naht des M. pronator teres (Pronator teres) gegen den M. extensor carpi radialis (ECR), EPL M. extensor pollicis longus

Abb. 4 ▶ Direkte Neurotisation der Unterarmmuskulatur

dehnte Narbenfelder vor, die im Zusammenhang mit einer Elongation des Nervs zu einer kompletten Radialisparese des Unterarms führen. Die rechtzeitige Exploration des Nervs, eine genaue Neurolyse und die Darstellung der in die Muskulatur einstrahlenden Nervenäste führen in der Regel der Fälle zu einer kompletten Regeneration. Die intraoperative Differenzierung, inwieweit ein kompletter Nervenschaden im Sinne einer Axonotomie oder nur eine länger anhaltende passagere Parese bei erhaltener Kontinuität vorliegen, fällt häufig schwer und setzt eine entsprechende fortgeschrittene Erfahrung voraus.

Bei Komplettausrissen aus der Muskulatur ist eine direkte Neurotisation besonders bei jungen Patienten einer sofortigen Ersatzplastik vorzuziehen. Eine komplette Regeneration ist zwar nicht zu erwarten, es kommt aber in der Regel zu einer suffizienten Handgelenkstreckung und Teilregenerationen der Fingerstreckung (■ **Abb. 4**), sodass auf komplexe Ersatzplastiken verzichtet werden kann.

Defektverletzungen und Neurombildungen im Bereich des R. superficialis N. radialis sind außerordentlich schmerzhaft und führen zu Behinderungen der Gesamtfunktion der Hand und des distalen Unterarms. Die Beseitigung des Neuromschmerzes durch Transplantation stellt hier die Therapie der ersten Wahl dar. Allerdings mangelt es an geeigneten Transplantaten, wenn man nicht auf den N. suralis zurückgreifen möchte. Als Neuromprophylaxe haben sich hier Defektüberbrückungen durch Veneninterponate oder synthetische Nervenconduits bewährt. Bei ihrem Einsatz muss immer bedacht werden, dass das Ziel nicht die Wiederherstellung der Sensibilität, sondern die Verhinderung des Neuromschmerzes ist. Die Neuromverlagerung in die Muskulatur oder intraossär in den Radius ist in der Regel nicht weniger problematisch und nur als Therapie zweiter Wahl zu betrachten.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. H.-E. Schaller

Klinik für Hand-, Plastische, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie, BG-Unfallklinik, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Schnarrenbergstraße 95, 72076 Tübingen
eberhardschaller@gmx.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.