

Tab. 7.2 Untersuchung der Kennmuskeln des unteren Quadranten (Maitland 2001)

Muskel	Nervenwurzel	Methode
		<i>Stand</i>
M. gastrocnemius	S 1	• Patient steht auf einem Bein und geht in den Zehenspitzenstand
		<i>Rückenlage</i>
M. iliopsoas	L 2	• Knie und Hüfte um 90° flektiert • Widerstand gegen Hüftflexion oberhalb des Knies
M. quadriceps	L 3	• Therapeut führt seinen Arm unterhalb des Oberschenkels des zu testenden Beins durch und legt seine Hand auf den gegenüberliegenden Oberschenkel • Patient extendiert das Knie • Widerstand gegen Extension
M. tibialis anterior	L 4	• Fuß in Dorsalextension und Inversion • Widerstand am Fußinnenrand gegen Extension
M. hallucis longus	L 5	• Fuß und Zehen in Extension • Widerstand gegen Extension
M. extensor digitorum longus	L 5 (S 1)	• Fuß und Zehen in Extension • Widerstand gegen Extension
Mm. peronei longus und brevis	S 1	• Fuß in Extension und Eversion • Widerstand am Außenrand des Fußes
M. flexor digitorum longus	S 2	• Patient flektiert die Zehen • Widerstand gegen Flexion
		<i>Bauchlage</i>
M. biceps femoris	L 5	• Knie um 90° flektiert
M. semitendinosus	S 1	• Widerstand gegen Flexion
M. semimembranosus		
M. gluteus maximus	L 4 L 5 (S 1) (S 2)	• Hüfte extendiert und Knie flektiert • Widerstand gegen Hüftextension

Beispiele der Untersuchung der peripheren Nerven finden sich in verschiedenen Publikationen (Elvey u. Hall 1997, Hall u. Elvey 1999, Shacklock 1995 u. 1996).

Untersuchung der Mechanosensitivität peripherer Nerven

Das Prinzip der nachfolgend erörterten Untersuchung der Mechanosensitivität der peripheren Nerven besteht darin, einen mechanischen Reiz (z. B. Längenzunahme oder Druck) auf einen zu untersuchenden Nerv auszuüben und die Reaktion zu beobachten. Im gesunden Zustand können sich Nerven sämtlichen Körperbewegungen anpassen, die dagegen in pathologischen Zuständen Schmerzen auslösen. Verschiedene anatomische Positionen der peripheren Gelenke beeinflussen die peripheren Nervenstämmen in unterschiedlicher Weise. Dieses Wissen kann der Kliniker nutzen, um individuelle Nervenstämmen zu testen.

Die Untersuchung der Mechanosensitivität der Nerven erfolgt nach den gleichen Prinzipien wie die anderer Körperstrukturen. So werden bei der klinischen Präsentation einer Muskelzerrung zahlreiche Tests durchgeführt, die miteinander korrelieren/übereinstimmen müssen, um die korrekte Diagnose zu erstellen. Geprüft wer-

den aktive Bewegungen, isometrische Muskelkontraktionen, Muskeldehnung und Palpation des Muskels. Diese Untersuchungen provozieren den verletzten Muskel mechanisch, d. h. es handelt sich um provozierende Tests.

Offensichtlich genügt keiner dieser Tests allein für eine exakte Diagnosestellung. Darüber hinaus müssen die entsprechenden Befunde auch im Zusammenhang mit der subjektiven Einschätzung gesehen werden. D. h. stimmen die subjektiven Angaben mit den objektiven Befunden überein? Die endgültige Diagnose erfolgt mittels eines gründlichen Clinical-Reasoning-Prozesses anhand aller Befunde (subjektive, objektive und evtl. vorhandene medizinische Untersuchungsergebnisse).

Diese Vorgehensweise ist auf die Untersuchung der Nerven übertragbar. Zur Diagnosestellung einer lumbalen Radikulopathie genügt nicht allein die Aussage, der Straight-Leg-Raise-Test (SLR) sei positiv oder negativ. Das Ergebnis steht in Zusammenhang mit denen zahlreicher anderer Tests, die miteinander übereinstimmen müssen, bevor eine Diagnose gestellt werden kann.

Bei einer Sensibilisierung der Nerven mit Anzeichen erhöhter Mechanosensitivität sollte die körperliche Untersuchung folgende Befunde aufzeigen (Hall u. Elvey 1999):

- antalgische Haltung
- Dysfunktion aktiver Bewegungen

- Dysfunktion passiver Bewegungen, die hinsichtlich des Bewegungsausmaßes mit der Dysfunktion aktiver Bewegungen übereinstimmt
- abnorme Reaktion auf einen Provokationstest der Nerven
- mechanische Hyperalgesie als Reaktion auf Palpation der peripheren Nervenstämmе
- Nachweis einer lokalen Ursache der neuralen Störung

Antalgische Haltung

Je nach Schweregrad der neuralen Sensitivität ist eine antalgische Haltung sichtbar. D.h. der Patient nimmt eine Haltung ein, die eine Entspannung der Nerven bewirkt.

Beispiele:

- rechtsseitige HWS-, Schulter- und Armbeschwerden: die entsprechende Schonhaltung besteht in Elevation des Schultergürtels, ipsilateraler Lateralflexion der HWS und eventuell sogar Flexion des Ellenbogens (► Abb. 7.2)
- linksseitige Schmerzen in der LWS, ausstrahlend in das linke posteriore Bein: ipsilaterale Lateralflexion, leichte Knieflexion und Plantarflexion reduzieren die mechanische Provokation der sensiblen L5-Nervenwurzel (► Abb. 7.3)

Dysfunktion aktiver Bewegungen

Aktive Bewegungen, die eine Längenzunahme der entsprechenden Nerven erfordern, sind schmerzhaft eingeschränkt.

Merke

Bei der Untersuchung ist sowohl auf die Reproduktion der Symptome als auch auf Qualität und Quantität der Bewegung zu achten!

Bei erhöhter neuraler Mechanosensitivität ist die Ausführung der Schulterabduktion meist schmerzhaft eingeschränkt, da Abduktion nachweislich zu einer Längenzunahme der peripheren Nerven (Kleinrensink et al. 1995) sowie zu erhöhter Spannung im Plexus brachialis (Ginn 1988) und der Nervenwurzeln C5–C7 (Elvey 1988) führt (► Abb. 7.4). Typische Ausweichbewegungen sind ipsilaterale Lateralflexion der HWS, Schultergürtelelevation und Ellenbogenflexion.

Auch die kontralaterale Lateralflexion der HWS ist schmerzhaft eingeschränkt, da diese Bewegung vermehrte Spannung in den Nervenwurzeln C5–T1 (Selvaratnam et al. 1988 u. 1989) und weiter distal im Plexus brachialis (Reid 1987, Wilson et al. 1994) sowie im N. medianus (McLellan u. Swash 1976) auslöst.

Natürlich kann die Ursache für eine schmerzhaft eingeschränkte Schulterabduktion auch eine lokale Pathologie in der Schulter sein. Zur strukturellen Differenzierung zwischen lokaler Pathologie und erhöhter neuraler Me-



Abb. 7.2 Schonhaltung mit starken rechtsseitigen HWS-, Schulter- und Armbeschwerden.



Abb. 7.3 Schonhaltung mit starken linksseitigen LWS-Beschwerden, die in das linke Bein ausstrahlen.

chanosensitivität werden sogenannte sensibilisierende Bewegungen ausgeführt, die eine erhöhte Spannung auf die Nerven ausüben, aber keinen Einfluss auf das lokale Gelenk haben. Für die obere Extremität sind dies die kontralaterale Lateralflexion der HWS und/oder die Dorsalextension der Hand. Die Dorsalextension der Hand bewirkt eine vermehrte Spannung im N. medianus (Kleinrensink et al. 1995, Wright et al. 1996) und im Plexus brachialis (Selvaratnam 1991, Wilson et al. 1994). Ist die Schulterabduktion bei zusätzlicher Dorsalextension der Hand vermehrt eingeschränkt (► Abb. 7.5), lässt dies vermuten, dass die Ursache eher neural bedingt ist und nicht in einer Schulterpathologie liegt. Entsprechendes gilt bei zusätzlicher kontralateraler Lateralflexion der HWS (► Abb. 7.6).



Abb. 7.4 Aktive Schulterabduktion mit Kompensationsbewegungen.



Abb. 7.5 Aktive Schulterabduktion mit Handextension und Schultergürtelfixation.

Bei der Durchführung aller Bewegungen muss die Position des Schultergürtels gleich bleiben. Die Elevation des Schultergürtels würde eine Entspannung der Nerven bewirken. Durch leichte Fixierung der Schulter kann der Therapeut die Elevation kontrollieren und gleichzeitig Ausweichbewegungen spüren (► Abb. 7.5 u. ► Abb. 7.6). Das Ausmaß der Bewegungseinschränkung hängt vom Schweregrad der erhöhten Mechanosensitivität ab. Bei manchen Patienten bestehen nur geringe Einschränkungen.

Beispiel: Differenzierung zwischen neuraler und nicht neuraler Pathologie

Bei einem Patienten mit Schmerzen im volaren Handbereich besteht der Verdacht auf ein Karpaltunnelsyndrom oder eine lokale nicht neurale Pathologie (z. B. ligamentäre Verletzung). Die Dorsalextension der Hand löst in beiden Fällen die Symptome aus. Verstärkt sich der Schmerz jedoch bei zusätzlicher Schulterabduktion (► Abb. 7.5) und kontralateraler Lateralflexion der HWS, ist eher eine neurale Pathologie zu vermuten.

Untersuchungen im Bereich des unteren Quadranten erfolgen nach den gleichen Prinzipien. Lumbale Flexion, Hüftflexion, Knie- und Dorsalextension des Fußes üben vermehrte Spannung auf den Ischiasnerv, seine distalen Verzweigungen und die Nervenwurzeln L4–S3 aus. Bei schmerzhafter Einschränkung der LWS-Flexion kann eine Differenzierung mittels zusätzlicher Dorsalextension des Fußes erfolgen (► Abb. 7.7). Sind Neuralstrukturen betroffen, ist die Bewegung schmerzhafter und das Bewegungsausmaß verringert.

Im Gegensatz zum Ischiasnerv verläuft der N. femoralis auf der anterioren Seite des Hüftgelenks. Bei Patienten



Abb. 7.6 Aktive Schulterabduktion mit kontralateraler Lateralflexion der HWS und Schultergürtelfixation.



Abb. 7.7 Lumbale Flexion mit Dorsalextension des Fußes.



Abb. 7.8 Aktive lumbale Seitenflexion mit Knieflexion.

mit Symptomen in der LWS und im anterioren Bereich des Oberschenkels muss das Untersuchungsverfahren dementsprechend geändert werden: kontralaterale Lateralflexion der LWS, Hüftextension, Knieflexion (► Abb. 7.8).

Dysfunktion passiver Bewegungen

Offensichtlich haben sowohl aktive als auch passive Bewegungen die gleichen oder zumindest ähnlichen Effekte auf die Nerven. Somit sollte bei erhöhter neuraler Mechanosensitivität das Bewegungsausmaß der passiven Bewegung dem der aktiven Bewegung entsprechen. Besteht eine Diskrepanz (wenn z.B. die aktive Schulterabduktion schmerzhaft eingeschränkt ist, die passive Abduktion aber nicht oder nur geringfügig), widerlegt dies die Hypothese einer erhöhten Mechanosensitivität als Ursache der Bewegungseinschränkung.

Abnorme Reaktionen auf Provokationstests der Nerven

Neurale Provokationstests wurden bereits Ende des 19. Jahrhunderts erstmals dokumentiert. Lazarevic beschrieb im Jahr 1880 den Lasègue-Test (heute: Straight-Leg-Raise-Test, SLR; Supik u. Broom 1994). Sieben Jahre später beschrieb Poore Untersuchungsmethoden für den N. medianus, den N. radialis und den N. ulnaris (Poore 1887).

In den letzten 25 Jahren hat die Bedeutung dieser Tests zugenommen. Mittlerweile gehören sie zur Standarduntersuchung von Patienten, ihre Betrachtung oder Interpretation hat sich aber geändert. Die ursprünglichen Bezeichnungen wie Brachial-Plexus-Tension-Test (Elvey 1986), Upper-Limb-Tension-Test und Adverse-Mechanical-Tension (Butler 1989, Yaxley u. Jull 1993) suggerieren, es handle sich bei den neuralen Störungen um ein mechanisches Problem der abnormen Spannung. Inzwischen hat sich diese Auffassung gewandelt (Butler 1998, Elvey 1998). Demnach sind die Provokationstests **keine Spannungstests**, sondern dienen der Untersuchung der Mechanosensitivität der Nerven. Demgemäß wurde auch die Nomenklatur angepasst, und sie werden nun als Neural-Tissue-Provocation-Test (NTPT; Hall et al. 1998), neurodynamische Tests (Shacklock 1995), Upper-Limb-Neurodynamic-Test (ULNT; Butler 2000) oder Brachial-Plexus-Provocation-Test (BPPT; Sterling et al. 2002) bezeichnet.

Im Folgenden wird der Einfachheit halber der Begriff „*neurale Provokationstest*“ (NPT) verwendet.

- Neurale Provokationstests
- NPT via N. medianus (► Tab. 7.3, ► Abb. 7.9, ► Abb. 7.10, ► Abb. 7.11)
 - NPT via N. radialis (► Tab. 7.4, ► Abb. 7.12, ► Abb. 7.13)
 - NPT via N. ulnaris (► Tab. 7.5, ► Abb. 7.14, ► Abb. 7.15)
 - NPT der oberen Extremität (► Tab. 7.6):
 - N. musculocutaneus
 - N. axillaris
 - N. suprascapularis
 - SLR-Test (► Tab. 7.7, ► Abb. 7.16)

Tab. 7.3 Provokationstests via N. medianus (C[5], 6, 7, 8, T 1; ► Abb. 7.9, ► Abb. 7.10, ► Abb. 7.11)

	Von proximal nach distal	Von distal nach proximal	Mittlere Folge	Armendstellung, kontralaterale Lateralflexion der HWS
Reihenfolge der einzelnen Bewegungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abduktion und Außenrotation der Schulter • Fixierung des Schultergürtels • Supination • Ellenbogenextension • Extension von Hand und Fingern (Betonung der Extension von Daumen und Zeigefinger) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixierung des Schultergürtels • Extension von Fingern und Hand • Supination • Extension des Ellenbogens • Außenrotation der Schulter • Abduktion der Schulter bei Fixierung des Schultergürtels 	<ul style="list-style-type: none"> • Abduktion und Außenrotation der Schulter • Fixierung des Schultergürtels • Supination • Extension von Fingern und Hand • Extension des Ellenbogens 	<ul style="list-style-type: none"> • Abduktion und Außenrotation der Schulter • Ellenbogenextension, Supination, leichte Extension von Hand und Fingern, Fixierung des Schultergürtels, kontralaterale Lateralflexion der HWS
sensibilisierende Manöver	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	
Untersuchung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation des Schultergürtels, Flexion des Ellenbogens) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation des Schultergürtels, Flexion des Ellenbogens) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation des Schultergürtels, Flexion des Ellenbogens) • Schmerzbeginn (P1) • Schmerztoleranz (P2; Coppieters et al. 2002, van der Heide et al. 2000) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation, ipsilaterale Lateralflexion der HWS)
normale Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Dehnungsschmerz anteriore Schulter • schmerzhafte Dehnung im volaren Ellenbogenbereich, ausstrahlend in den Unterarm • Kribbeln in Hand und Unterarm (Kenneally 1985, Rubenach 1985, Bell 1987) • sensorische Reaktionen verstärken sich mit kontralateraler Lateralflexion der HWS und reduzieren sich mit ipsilateraler Lateralflexion der HWS • kein Unterschied in sensorischen Reaktionen zwischen den Armen • volles Bewegungsausmaß bei Extension von Ellenbogen und Hand • Reaktionen unabhängig von Alter und Geschlecht 	<ul style="list-style-type: none"> • durchschnittlich $72^\circ \pm 21^\circ$ Abduktion (Lohkamp u. Small 2011) oder $36,7^\circ \pm 8,5^\circ$ Abduktion (Reisch et al. 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • sensorische Reaktionen wie bei proximal-distal (van der Heide et al. 2000) • Defizit der Ellenbogenextension von $16,5-53,2^\circ$ und ein Seitenunterschied von bis zu 8° ist normal (Pullos 1986) • kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Armen • bei Kombination von Handextension und kontralateraler Lateralflexion der HWS: durchschnittlich 40° Defizit bei Ellenbogenextension (Standardabweichung $16,1^\circ$; Coppieters et al. 2001a) • je stärker die Provokation, desto stärkere Elevation des Schultergürtels (Coppieters et al. 2001b) 	
Reliabilität		<ul style="list-style-type: none"> • gute Inter- und Intra-therapeutenreliabilität für Bewegungsausmaß Schulterabduktion (Kelley u. Jull 1998; Lohkamp u. Small 2011), mittelmäßige Intertherapeutenreliabilität (Schmid et al. 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> • gute bis exzellente Intra- und Intertherapeutenreliabilität für Schmerzbeginn (P1) und Schmerztoleranz (P2; Coppieters et al. 2002, Lohkamp u. Small, van der Heide et al. 2000, Vanti et al. 2010), mittelmäßige Intertherapeutenreliabilität (Schmid et al. 2009) • vergrößertes Bewegungsausmaß von $7,5^\circ$ ist von Bedeutung nach einer Behandlung 	<p>keine Publikation</p>

- NPT der unteren Extremität (► Tab. 7.8)
 - N. femoralis (► Abb. 7.17, ► Abb. 7.18)
 - N. cutaneus femoris lateralis
 - N. obturatorius (► Abb. 7.19)
 - N. saphenus
- Slump-Test (► Tab. 7.9, ► Abb. 7.20, ► Abb. 7.21)



Abb. 7.9 Provokationstest via N. medianus (Endposition, proximal nach distaler Folge).



Abb. 7.10 Provokationstest via N. medianus (mittlere Folge).



Abb. 7.11 Provokationstest via N. medianus, Armeinstellung, kontralaterale Lateralflexion der HWS.

Bewegungsmuster der Provokationstests

- Die neuralen Provokationstests setzen Sequenzen passiver Gelenkbewegungen ein, die zunehmend Bewegung, Längenzunahme und Spannung oder letztendlich Dehnung eines Nerven bewirken.
- Die einzelnen Bewegungsrichtungen variieren, je nachdem, welche Nerven getestet werden sollen. Endstellung eines Tests bedeutet nicht unbedingt, dass in allen Gelenken jeweils das volle Bewegungsausmaß der entsprechenden Bewegungsrichtung erreicht wird.



Abb. 7.12 Provokationstest via N. radialis (mittlere Folge).



Abb. 7.13 Provokationstest via N. radialis (distale Folge).

Tab. 7.4 Provokationstests via N. radialis (C5, 6, 7, 8 [T1]); ► Abb. 7.12, ► Abb. 7.13

	Von proximal nach distal	Von distal nach proximal	Mittlere Folge (ULNT 2; Butler 2000)	Armendstellung, kontralaterale Lateralflexion der HWS
Reihenfolge der einzelnen Bewegungen	<ul style="list-style-type: none"> • Depression und Fixierung des Schultergürtels (Elvey u. Hall 1997) • Abduktion der Schulter • Innenrotation • Extension des Ellenbogens • Pronation • Flexion von Hand und Fingern 	<ul style="list-style-type: none"> • Finger-Hand-Flexion • Pronation • Extension des Ellenbogens • Innenrotation • Depression und Fixierung des Schultergürtels • Abduktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Depression und Fixierung des Schultergürtels • Ellenbogenextension • Innenrotation der Schulter • Hand- und Fingerflexion • Abduktion der Schulter 	<ul style="list-style-type: none"> • Arm in Abduktion, Innenrotation, Pronation, leichte Ellenbogenextension, Pronation, Hand in leichter Flexion • Bewegung in kontralaterale Lateralflexion der HWS
sensibilisierende Manöver	<ul style="list-style-type: none"> • kontralaterale Lateralflexion der HWS • Depression des Schultergürtels 	<ul style="list-style-type: none"> • kontralaterale Lateralflexion der HWS • Depression des Schultergürtels 	<ul style="list-style-type: none"> • kontralaterale Lateralflexion der HWS • Depression des Schultergürtels 	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels
Untersuchung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenflexion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenflexion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenflexion) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion • Muskelaktivität (Elevation, ipsilaterale Lateralflexion der HWS)
normale Reaktionen	keine Publikation	keine Publikation	<ul style="list-style-type: none"> • starke schmerzhafte Dehnung im radialen Aspekt des proximalen Unterarms, oft mit Dehnungsschmerz im lateralen Aspekt des Oberarms • starke Dehnung im M. biceps brachii und gelegentlich im dorsalen Aspekt der Hand • weitere Symptome: Finger, Daumen, Handrücken, Ellbogenbeuge, Olekranon, Nacken (Petersen et al 2009) • kein Seitenunterschied • Symptome verstärken sich unter kontralateraler Lateralflexion der HWS • Abduktion: $41, 45^\circ \pm 4,06^\circ$ (Yaxley u. Jull 1991), $37^\circ \pm 12^\circ$ (Petersen et al. 2009) 	keine Publikation
Reliabilität	<ul style="list-style-type: none"> • gute Intratherapeutenreliabilität für Messung des Widerstandes (Petersen u. Covill 2010) 	keine Publikation	<ul style="list-style-type: none"> • gute Inter- und Intratherapeutenreliabilität für Messung der Schulterabduktion mithilfe Fixationsgerät (Yaxley u. Jull 1991) • mittelmäßige Intertherapeutenreliabilität ohne Fixationsgerät (Schmid et al 2009) 	keine Publikation

Tab. 7.5 Provokationstests via N. ulnaris (C 7, 8, T 1; ULNT 3; Butler 2000; ► Abb. 7.14, ► Abb. 7.15)

	Von proximal nach distal	Von distal nach proximal	Mittlere Folge	Armendstellung, kontralaterale Lateralflexion der HWS
Reihenfolge der einzelnen Bewegungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abduktion der Schulter, Depression und Fixierung des Schultergürtels, Außenrotation • Ellenbogenflexion • Pronation • Hand- und Fingerextension (Betonung auf Extension des kleinen Fingers) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hand- und Fingerextension • Pronation • Ellenbogenflexion • Außenrotation • Depression und Fixierung des Schultergürtels • Schulterabduktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Abduktion und Außenrotation der Schulter • Depression und Fixierung des Schultergürtels • Pronation • Hand- und Fingerextension • Ellenbogenflexion • Hand- und Fingerextension, Fixierung des Schultergürtels • Testbewegung: kontralaterale Lateralflexion der HWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Abduktion und Außenrotation der Schulter • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS
sensibilisierende Manöver	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Depression des Schultergürtels • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenextension)
Untersuchung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenextension) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenextension) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation, Ellenbogenextension) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzproduktion • Muskelaktivität (Elevation, ipsilaterale Lateralflexion der HWS)
normale Reaktionen	keine Publikation	<ul style="list-style-type: none"> • sensorische Reaktion und Kribbelgefühl im Kleinfingerballen und den beiden medialen Fingern (Flanagan 1993, nicht publiziert) 	keine Publikation	keine Publikation
Reliabilität	<ul style="list-style-type: none"> • mittelmäßige Intra-therapeutenreliabilität für Messung des Widerstandes (Petersen u. Covill 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> • mittelmäßige Intertherapeutenreliabilität (Schmid et al. 2009) 	keine Publikation	keine Publikation



Abb. 7.14 Provokationstest via N. ulnaris (mittlere Folge).



Abb. 7.15 Provokationstest via N. ulnaris, Armeinstellung, kontralaterale Lateralflexion der HWS.

Beispiel: Provokationstest via N. medianus (► Abb. 7.9), dessen Bewegungskomponenten Abduktion und Außenrotation im Schultergelenk, Fixieren des Schultergürtels, Extension und Supination des Ellenbogens und Extension von Hand und Fingern umfassen.

Beispiel: Mittlere Folge des NPT via N. medianus (► Tab. 7.3, ► Abb. 7.10).

Reaktionen auf neurale Provokationstests

Die mechanische Provokation eines Nervs löst auch bei gesunden Personen Schmerzen aus (► Tab. 7.3 bis ► Tab. 7.9). Manche Personen haben ein empfindlicheres Nervensystem als andere, weshalb die Reaktion sehr variiert. Dabei handelt es sich jedoch um normale physiologische Schmerzreaktionen (ebenso wie bei der Dehnung eines Muskels Dehnungsschmerz auftritt).

Bei Sensibilisierung der Nerven rufen die Testbewegungen einen pathologischen Schmerz hervor, da die Nerven überempfindlich auf den mechanischen Reiz reagieren. Die Qualität und unter Umständen auch die Lokalisation des Schmerzes unterscheiden sich von den normalen Reaktionen; oft werden die exakten Symptome des Patienten reproduziert. Daher ist bei der Untersuchung ein Seitenvergleich sehr wichtig!

Am besten wird eingangs grundsätzlich die gesunde Seite getestet, um festzustellen, wie eine für die betreffende Person normale Reaktion auf neurale Provokationstests aussieht.

Tab. 7.6 Weitere neurale Provokationstests der oberen Extremität (Butler 2000)

	N. musculocutaneus (C5-C7)	N. axillaris (C5, C6)	N. suprascapularis (C5, C6)
Reihenfolge der einzelnen Bewegungen	<ul style="list-style-type: none"> • Depression und Fixierung des Schultergürtels • Extension des Ellenbogens • Extension der Schulter • ulnare Deviation der Hand 	<ul style="list-style-type: none"> • Innenrotation der Schulter • Depression des Schultergürtels • Extension des Ellenbogens • Extension der Schulter • ulnare Deviation der Hand 	<ul style="list-style-type: none"> • Therapeut auf gegenüberliegender Seite • horizontale Adduktion • kontralaterale Lateralflexion der HWS • Depression des Schultergürtels • Rotation der Skapula
sensibilisierende Manöver	<ul style="list-style-type: none"> • kontralaterale Lateralflexion der HWS • Abduktion der Schulter • Außenrotation der Schulter 	<ul style="list-style-type: none"> • kontralaterale Lateralflexion der HWS 	
Untersuchung	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> • Schmerzreproduktion
normale Reaktionen	keine Publikation	keine Publikation	keine Publikation
Reliabilität	keine Publikation	keine Publikation	keine Publikation