

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Michael J. Raschke -

**Operatives Therapiekonzept und dessen Outcome bei
chronischem lateralen Ellenbogenschmerz**

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von

Ursula Maria Elisabeth Hoeltzenbein
aus Münster

2008

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Volker Arolt

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. M. Schult

2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. W.O. Ruland

Tag der mündlichen Prüfung: 16.04.2008

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
- Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Michael J. Raschke -
Referent: Priv.-Doz. Dr. med. M. Schult
Koreferent: Priv.-Doz. Dr. med. W.O. Ruland

Zusammenfassung

Operatives Therapiekonzept und dessen Outcome bei chronischem lateralen Ellenbogenschmerz

Ursula Hoeltzenbein

Der laterale Ellenbogenschmerz, im allgemeinen Sprachgebrauch häufig „Tennisellenbogen“ genannt, umfasst zwei separate Krankheitsbilder mit zum Teil ähnlicher Symptomatik: die Epicondylitis lateralis und das Supinatorlogen-Syndrom.

Diese Erkrankungen treten am häufigsten im Alter zwischen 40 und 60 Jahren auf und betreffen beide Geschlechter in gleichem Maße. Zumeist ist der dominante Arm befallen. Ein erhöhtes Erkrankungsrisiko besteht bei Handwerkern und Personen, die repetitive Bewegungen des Unterarms und Handgelenkes ausführen.

Diese Arbeit stellt in einer retrospektiven Studie die Ergebnisse eines operativen Konzeptes vor, welches im Wesentlichen neben der Denervierung nach Wilhelm auch die gleichzeitige Überprüfung der Supinatorloge auf das Vorliegen eines Kompressionsyndroms des R. profundus N. radialis und dessen Beseitigung durch Erweiterung der Frohse-Arkade beinhaltet. Die Untersuchung von 189 operierten Patienten umfasste einen Zeitraum von 12 Jahren. Anhand von Krankenakten und einer Patientenbefragung mit einer Rücklaufquote von 81% ließen sich die Daten von 157 Operationen auswerten. Nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 5,7 Jahren resultierten 89% der Operationen in einem guten bis sehr guten Behandlungsergebnis, 8% in einem mäßigen und 3% in einem schlechten Ergebnis.

Ein kombiniertes Operationsverfahren mit Überprüfung einer möglichen Kompression des tiefen Radialisastes in der Supinatorloge ist deshalb in jedem Falle ratsam und kann die allgemein erzielten Ergebnisse deutlich verbessern.

Tag der mündlichen Prüfung: 16.04.2008

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Historischer Überblick	2
1.2	Anatomisch-funktionelle Grundlagen	5
1.3	Epicondylitis lateralis	10
1.4	Supinatorlogen-Syndrom	11
1.5	Diagnostik	13
1.6	Therapie	15
2	MATERIAL UND METHODE	18
2.1	Operatives Therapiekonzept	18
2.2	Patientengut	18
2.3	Diagnosestellung	19
2.4	Operationstechnik	20
2.5	Postoperative Weiterbehandlung	26
2.6	Auswertung der Krankenakten	27
2.7	Auswertung des Fragebogens	28
3	ERGEBNISSE	30
3.1	Alter und Geschlecht	30
3.2	Fallzahlen und Krankenhausverweildauer	31
3.3	Seitenlokalisation und Händigkeit	33
3.4	Dauer der Beschwerden	34
3.5	Beschwerdeursache und Berufe der Patienten	35
3.6	Konservative Behandlung prä- und postoperativ	36
3.7	Diagnose	37
3.8	Begleiterkrankungen an der oberen Extremität	38

3.9	Klinische Tests.....	39
3.10	Operation	41
3.11	Postoperative Komplikationen / Beschwerden	42
3.12	Einschränkung der beruflichen Tätigkeit	43
3.13	Postoperative Veränderung der Beschwerden	44
3.14	Operationserfolg	47
4	DISKUSSION.....	49
4.1	Alter und Geschlecht.....	49
4.2	Fallzahlen und Krankenhausverweildauer.....	49
4.3	Seitenlokalisierung und Händigkeit	50
4.4	Dauer der Beschwerden	50
4.5	Beschwerdeursache und Berufe der Patienten	51
4.6	Konservative Behandlung prä- und postoperativ.....	51
4.7	Diagnose.....	52
4.8	Begleiterkrankungen an der oberen Extremität	53
4.9	Klinische Tests.....	54
4.10	Operation	55
4.11	Postoperative Komplikationen / Beschwerden	55
4.12	Einschränkung der beruflichen Tätigkeit	56
4.13	Postoperative Veränderungen der Beschwerden.....	56
4.14	Operationserfolg	56
4.15	Schlussfolgerungen.....	58
5	ZUSAMMENFASSUNG	60
6	LITERATURVERZEICHNIS	61
7	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	69

8	DANKSAGUNG	71
9	LEBENS LAUF	72
10	ANHANG	I
10.1	Fragebogen.....	I
10.2	Tabellen	V

1 EINLEITUNG

Schmerzen am lateralen Ellenbogen werden im allgemeinen Sprachgebrauch schnell als „Tennisarm“ oder „Tennisellenbogen“ abgetan. Auch in der wissenschaftlichen Medizin hat sich dieser Begriff als Beschreibung des Krankheitsbildes eingebürgert. Die Beschwerden am lateralen Ellenbogen sind Folge eines komplexen Geschehens, dessen Ätiologie und Pathogenese bis heute noch nicht abschließend geklärt sind. In der Annahme, dass es sich hierbei um eine entzündliche Erkrankung im Bereich des Epicondylus lateralis handele, hat sich der Begriff Epicondylitis lateralis etabliert. Inzwischen hat man erkannt, dass es sich eher um einen degenerativen Prozess handelt. Ein sehr ähnliches Krankheitsbild bietet die Kompression des R. profundus N. radialis in der Frohse-Arkade. Hierfür wurde der Begriff Supinatorlogen-Syndrom eingeführt. Die Erkenntnis, dass beide Erkrankungen gemeinsam nebeneinander bestehen können, hat sich allgemein noch nicht durchgesetzt. An ein Supinatorlogen-Syndrom wird oft erst gedacht, wenn die Therapie einer Epicondylitis fehlgeschlagen ist.

Die Anwendung von konservativen Maßnahmen führt bei akuten Beschwerden in 80 - 90% zur Besserung oder Heilung [Bowen et al. 2001]. 3,3 - 8% sprechen auf die konservative Therapie nicht an [Boyd und McLeod, Jr. 1973; Friedlander et al. 1967]. Bei diesen therapierefraktären und chronischen Beschwerden ist eine operative Therapie indiziert. Die Erfolgsraten betragen dabei oft nur zwischen 52,5 und 80% [Wilhelm 1989]. Sowohl die konservative als auch die operative Behandlung des Ellenbogenschmerzes umfassen ein breites Spektrum der Behandlungsmöglichkeiten.

In dieser Arbeit wird ein Behandlungskonzept vorgestellt, welches gleichzeitig die Epicondylitis humeri lateralis und das Supinatorlogen-Syndrom als mögliche Ursachen für die Beschwerden am lateralen Ellenbogen berücksichtigt und dadurch die Erfolgsrate bei der operativen Therapie verbessern soll. Dieses Konzept wird seit 1989 nach einer Publikation von Wilhelm [Wilhelm 1989] in der Klinik für Allgemein- und Unfallchirurgie im Marienhospital Arnsberg angewendet. Ziel dieser

Arbeit ist die Überprüfung dieses Behandlungskonzeptes anhand der in den Jahren 1989 bis 2001 operierten Patienten.

1.1 Historischer Überblick

Vor dem geschichtlichen Hintergrund tut sich eine Vielfalt der Begriffe und Theorien über die Entstehung des lateralen Ellenbogenschmerzes und dessen Namensgebung auf. Tätigkeiten mit sich wiederholenden Bewegungsabläufen sind sicher seit den Anfängen der Menschheitsgeschichte in großem Umfang ausgeübt worden, besonders mit zunehmender Aufgabenteilung und Spezialisierung auf einzelne Handwerke. Umso erstaunlicher ist es, dass die früheste Beschreibung des Krankheitsbildes erst aus dem 18. Jahrhundert stammt.



Abbildung 1: Bernardino Ramazzini, 1633-1714, Begründer der Arbeitsmedizin
aus [Mendes 2007]

Ramazzini, der als der Begründer der Arbeitsmedizin angesehen wird, beschrieb 1713 in dem Werk „De morbis artificum diatriba“ eine durch wiederholte, gleichförmige Handbewegungen ausgelöste Schreibschwäche [Franco und Franco 2001]. Diese Beobachtung ist insofern bemerkenswert, weil er schon sehr früh einen wichtigen Entstehungsmechanismus dieser Erkrankung durch repetitive Belastung erkannt hat. Er hatte nämlich beobachtet, dass Beschwerden im Arm bei Arbeiten auftreten, bei denen gleichförmige Bewegungen ständig wiederholt

werden. Dies konnte bis zur vollständigen Gebrauchsunfähigkeit (Lähmung) führen. Bei Aussetzen der Tätigkeit waren die Beschwerden wieder rückläufig.

Konkret beschrieb Runge 1873 das eigentliche Krankheitsbild der Epicondylitis. Er vermutete eine chronische Entzündung des Periosts am Condylus externus humeri¹ durch die Extensoren, welche üblicherweise nicht angestrengt werden außer beim Schreiben. Er sprach deshalb von einem Schreibkrampf. Längere Ruhigstellung des betreffenden Armes bewirkte ein Abklingen der Beschwerden. Zusammenfassend führte er aus: „Der Schreibkrampf ist ein Symptomencomplex, welcher die verschiedensten örtlichen Leiden des rechten Armes oder auch Leiden des Centralnervensystems begleiten kann, in seltenen Fällen auch lediglich aus der absoluten Ueberanstrengung der Muskeln hervorgeht“ [Runge 1873].

Der Begriff „Tennis-Arm“ („lawn tennis-arm“) wurde erstmalig 1882 durch Morris gebraucht [Morris 1882]. Er glaubte, dass die Schmerzen im Arm durch eine Zerrung des M. pronator radii teres² durch forcierte Pronation beim Tennisspiel verursacht werden. Bernhardt beschrieb 1896 die Symptome von 30 Patienten [Bernhardt 1896]. Der sehnige Ansatz der Extensoren führte seiner Meinung nach durch übermäßige Belastung zu einer Zerrung des periostalen Überzugs am Epicondylus lateralis humeri. Da diese Krankheit aber auch durch verschiedene andere Tätigkeiten verursacht werden kann, führte er deshalb den Begriff „Beschäftigungsneuralgie“ ein.

1897 versuchte Rivière mit dem Begriff „Epicondylgie“ den Beschwerden einen treffenderen Namen zu geben [Rivière 1897]. Als lokalisierte Periostitis des Epicondylus deutete Bähr 1900 die durch forcierte Pronationsbewegungen verursachten „Tennisschmerzen“ [Bähr 1900]. 1910 prägte Vuillet den Begriff „Epicondylitis humeri“ [Vuillet 1910]. Er ging von einer traumatischen Genese aus, meist ausgelöst durch wiederholte Überanstrengung der Muskeln.

¹ Heute gebräuchlicher Name: Epicondylus lateralis humeri

² M. pronator teres

Mehr Ordnung in das Begriffschaos wollte Jungmann 1924 bringen [Jungmann 1924]. Er stellte die bisher veröffentlichten Theorien zum Entstehungsmechanismus der Epicondylitis zusammen und kam zu der Schlussfolgerung, dass die Erkrankung besser als „Epicondylusschmerz“ bezeichnet werden sollte, solange Ätiologie und Pathologie nicht eindeutig geklärt seien.

1863 hatte Agnew die Beteiligung des N. interosseus posterior³ beschrieben [Agnew 1863]. Er entfernte einen Weichteiltumor, welcher unter anderem diesen Nerven komprimierte und zum Kraftverlust der Extensoren des Unterarmes sowie der Flexoren der Finger und des Daumens führte. Winckworth sah 1883 eine Läsion des N. interosseus posterior³ durch Aktivität des M. supinator brevis⁴ als ursächlich an und beschrieb damit als Erster die Nervenkompression des Radialisastes im Supinatorbereich [Winckworth 1883].

Die isolierte Läsion des R. profundus n. radialis an der sehnigen Eintrittsstelle zwischen dem tiefen und oberflächlichen Teil des M. supinator brevis⁴ konnten Guillain und Courtellemont 1905 nachweisen [Guillain und Courtellemont 1905]. Diese Eintrittsstelle beschrieben 1908 Frohse und Fränkel als einen Sehnenbogen des M. supinator, durch den der R. profundus des N. radialis durchtritt. Sie bezeichneten diesen Bogen als „Frohse-Arkade“ [Frohse und Fränkel 1908]. Spinner fand 1968 bei 30% der Erwachsenen eine sehnige Frohse-Arkade, die jedoch bei ausgereiften Feten noch nicht nachzuweisen war [Spinner 1968]. Seiner Meinung nach bildet sich die Arkade erst im Laufe des Lebens durch wiederholte, rotierende Bewegungen aus.

Therapieresistente Beschwerden eines „Tennisellenbogens“ waren nach Roles und Maudsley auf eine Kompression des tiefen Radialisastes im Radialistunnel zurückzuführen [Roles und Maudsley 1972]. Die Autoren beschrieben hier 1972 als erste einen Zusammenhang zwischen der Epicondylitis und dem Supinatorlogen-Syndrom. Sie bildeten den Begriff „Radialistunnel-Syndrom“.

³ R. profundus n. radialis

⁴ M. supinator

Aus dieser Vielzahl von Begriffen und Erklärungsversuchen zur Beschreibung der Ätiologie und Pathogenese des Beschwerdekompleses kristallisierten sich zwei differente Entstehungsursachen heraus: Zum einen die Epicondylitis humeri lateralis („Tennisellenbogen“) als eine Tendopathie der Extensoren am Unterarm und zum anderen das Supinatorlogen-Syndrom (Radialistunnel-Syndrom) als eine Läsion des R. profundus n. radialis.

1.2 Anatomisch-funktionelle Grundlagen

Knochen und Gelenke

Das knöcherne Ellenbogengelenk (Articulatio cubiti) setzt sich aus drei Gelenken zusammen: der Articulatio humeroulnaris, der Articulatio humeroradialis und der Articulatio radioulnaris proximalis. Zusammen ergeben diese Gelenke ein Drehscharniergelenk, welches Flexion und Extension sowie Pro- und Supination im Ellenbogen ermöglicht.

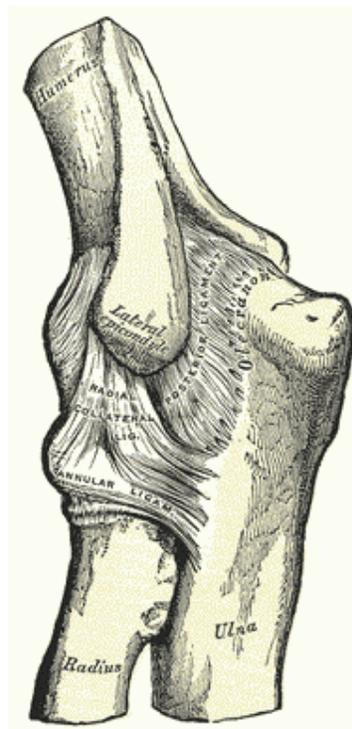


Abbildung 2: Linkes Ellenbogengelenk
aus Gray [2000], Fig. 333

Unter Aussparung der beiden Epikondylen umschließt eine einheitliche Kapsel die drei Gelenke. Hier entspringt jeweils das Lig. collaterale ulnare und das Lig. collaterale radiale, die beide seitlich die Kapsel verstärken. Das Lig. collaterale radiale verschmilzt zum Teil mit dem Lig. annulare radii, welches das Radiusköpfchen umschlingt (Abbildung 2).

Muskeln

Die Extensoren des Unterarmes verlaufen in 2 Logen [Corning 1949]:

Die Loge der radialen Strecker: Diese Gruppe umfasst den M. brachioradialis, M. extensor carpi radialis longus und den M. extensor carpi radialis brevis. Diese Muskeln gehören genetisch zu den Streckern, beugen aber funktionell das Ellenbogengelenk [Waldeyer und Mayet 1979]. Der M. brachioradialis bringt den Unterarm in die Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Die anderen zwei Muskeln ermöglichen noch eine Radialabduktion.

Die Loge der dorsalen Strecker: Die oberflächliche Schicht wird gebildet vom M. extensor digitorum communis, M. extensor digiti minimi und M. extensor carpi ulnaris. Der M. anconeus gehört funktionell zusammen zum M. triceps brachii. Die tiefe Schicht schließt den M. supinator, M. abductor pollicis longus, M. abductor pollicis brevis, M. extensor pollicis longus und M. extensor indicis ein (Abbildung 3).

Bis auf den M. supinator bewirken diese Muskeln hauptsächlich eine Dorsalflexion und Ulnarabduktion im Handgelenk sowie eine Streckung der Finger. Neben anderen benachbarten Strukturen entspringen der M. extensor carpi radialis brevis sowie die oberflächlichen Muskeln der dorsalen Extensorenloge dem lateralen Epicondylus in einer gemeinsamen Sehnenaponeurose. Der M. supinator bewirkt die Supination in allen Stellungen des Ellenbogengelenkes.

Der oberflächliche Kopf des M. supinator nimmt seinen Ursprung neben dem Epicondylus lateralis von der Gelenkkapsel und dem Lig. collaterale laterale und bildet eine nach distal konvexe Sehnenarkade aus [Frohse und Fränkel 1908]. Durch diese tritt der R. profundus n. radialis und teilt den Muskel in zwei Schichten. Der tiefe Kopf entspringt fleischig von der Crista musculi supinatoris ulnae. Durch seinen Ursprung von der Sehne des M. extensor carpi radialis brevis sind der

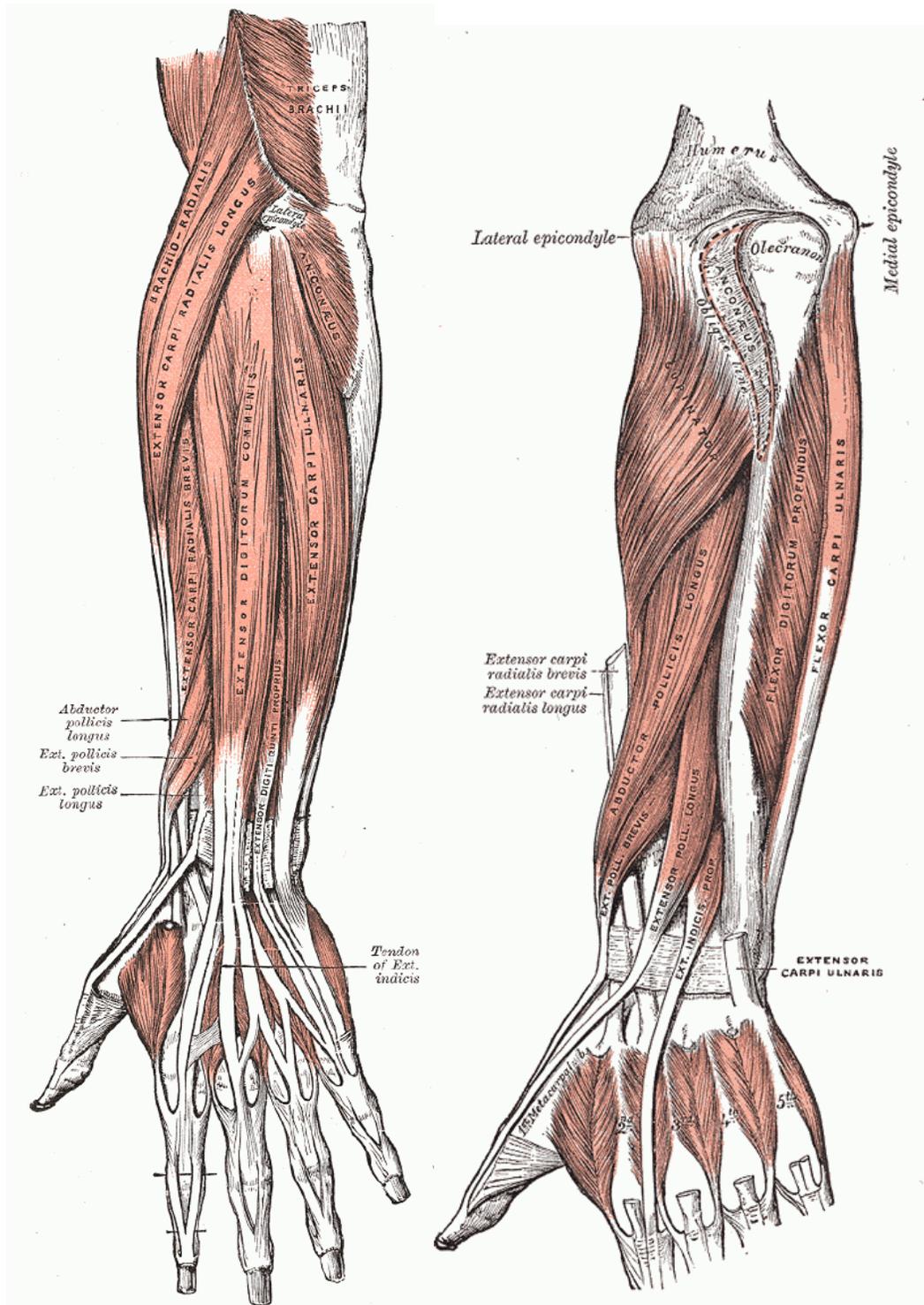


Abbildung 3: Dorsaler Unterarm mit oberflächlicher und tiefer Extensorenschicht aus Gray [2000], Fig. 418 und 419

oberflächliche Teil des M. supinator, insbesondere die Frohse-Arkade, und der M. extensor carpi radialis brevis funktionell miteinander gekoppelt [Wilhelm 2000]. Der Muskel bewirkt die Supination in allen Stellungen des Ellenbogengelenkes.

Der N. radialis

Der N. radialis bildet sich aus den Segmenten C6-Th1. Er ist ein überwiegend motorischer Nerv. Er geht aus dem Fasciculus posterior hervor. In der Achselhöhle gehen die sensiblen Äste N. cutaneus brachii posterior und N. cutaneus brachii lateralis inferior ab. Sie versorgen die Haut der dorsalen und lateralen Seite des Oberarms [Waldeyer und Mayet 1979]. Im Sulcus n. radialis windet sich der Speichennerv zusammen mit der A. profunda brachii schraubenförmig um den Humerusschaft. Hier gibt er den N. cutaneus antebrachii posterior zur sensiblen Versorgung der Unterarmstreckseite bis zur Handwurzel ab.

Der N. radialis durchbohrt zusammen mit der A. collateralis radialis, einem Ast der A. profunda brachii, das Septum intermusculare laterale (Hiatus n. radialis). Er verläuft nun zwischen M. brachialis und M. biceps auf der medialen Seite sowie den radialen Extensoren auf der lateralen Seite in die Ellenbeuge. Hier beginnt der Radialistunnel [Roles und Maudsley 1972].

Die A. collateralis radialis anastomosiert mit der A. recurrens radialis aus der A. radialis. Die A. recurrens radialis bildet in Höhe des Radiushalses ein Geflecht von Gefäßen, auch „Leash of Henry“ genannt [Ferdinand et al. 2006].

In Höhe des Radiusköpfchens teilt sich der N. radialis auf in den überwiegend sensiblen R. superficialis und den überwiegend motorischen R. profundus auf. Der R. superficialis zieht entlang des M. brachioradialis parallel zu A. radialis und wendet sich zwischen seiner Sehne und dem Radius nach dorsal zum Handrücken und zu den 2 ½ radialen Fingerstreckseiten. Der R. profundus n. radialis tritt unter der Frohse-Arkade in den M. Supinator ein. Beim Austritt aus dem Muskel verlässt er den Radialistunnel und verläuft um den Radius herum zur Streckseite [Roles und Maudsley 1972], wo er sich in viele Muskeläste für die dorsalen Streckmuskeln

In seinem Verlauf innerviert der N. radialis sämtliche Extensoren des Armes. Die gesamte Region des lateralen Epicondylus wird ausschließlich durch Fasern des N. radialis innerviert [Wilhelm 2000].

1.3 Epicondylitis lateralis

Die Epicondylitis lateralis, auch bekannt als „Tennisellenbogen“, ist ein Schmerzsyndrom des lateralen Ellenbogens. Sie wird verursacht durch eine Überbeanspruchung der Unterarmextensoren. In der europäischen Bevölkerung sind 3 - 4% erkrankt [Gutjahr und Pietschker 1991]. Am häufigsten kommt die Epicondylitis im Alter zwischen 45 und 60 Jahren vor. Eine Geschlechtsspezifität findet sich nicht. Hauptsächlich ist der dominante Arm betroffen [Barnum et al. 1996; Labelle et al. 1992].

Die Epicondylitis ist durch einen lokalen, stechenden Schmerz am lateralen Epicondylus gekennzeichnet, der in den Arm und bis in die Finger ausstrahlen kann. Typischerweise findet sich am Epicondylus ein ausgeprägter Druckschmerz. Bei Dorsalextension der Hand und bei Drehbewegungen gegen Widerstand verschlimmern sich die Beschwerden. Die Patienten klagen über Kraftverlust und Bewegungseinschränkungen im Ellenbogengelenk.

Früher hat man angenommen, dass der Schmerz am lateralen Epicondylus durch eine Entzündungsreaktion zwischen der gemeinsamen Extensorensehne und dem Periost des lateralen Epicondylus entsteht. Histopathologisch zeigte sich jedoch das Bild eines degenerativen Vorganges [Goldie 1964; Regan et al. 1992]. Nach neueren Publikationen konnten eine entzündliche Genese auch biochemisch ausgeschlossen werden [Alfredson et al. 2000]. Eine Überlastung der Sehnen führt zu Mikrotraumen mit inadäquater Gewebereparatur [Henry und Stutz 2006]. Dieser ungenügende Heilungsprozess führt zu einer Degeneration des Ursprungs der Extensorensehnen, insbesondere des M. extensor carpi radialis brevis [Faro und Wolf 2007].

Die Epicondylitis ist möglicherweise Ausdruck eines neuroirritativen Reflexgeschehens [Wilhelm 2000]. Die Veränderungen der Sehne unter Belastung

sind Zeichen einer Art biomechanischer Adaption der Kompressionskräfte. Der Schmerz könnte durch eine Überlastung des umliegenden Gewebes hervorgerufen werden, welches sich nicht adaptieren kann. Hieraus resultiert eine Stimulation von Nozizeptoren [Hamilton und Purdam 2004]. Der Neurotransmitter Glutamat ist in den betroffenen Sehnen bei Tendinosen erhöht. Er könnte als Schmerzmediator fungieren [Alfredson et al. 2000].

1.4 Supinatorlogen-Syndrom

Das Supinatorlogen-Syndrom, auch Radialistunnel-Syndrom genannt, ist ein Nervenkompressionssyndrom des R. profundus n. radialis. Es macht bis zu 10% der therapierefraktären Epicondylitis lateralis Fälle aus. Wie bei der Epicondylitis gibt es einen Altersgipfel zwischen 45 und 60 Jahren. Es liegt keine Geschlechtsspezifität vor und der dominante Arm ist öfter betroffen.

Die Klinik des Supinatorlogen-Syndroms ist dem der Epicondylitis lateralis sehr ähnlich. Auch hier finden sich Schmerzen am lateralen Ellenbogen, jedoch mehr nach distal oder proximal ausstrahlend und mit maximalem Druckschmerz über der Supinatorloge im Bereich des proximalen lateralen Unterarms. Es können auch Schmerzen am lateralen Epicondylus bestehen. Bei Drehbewegungen verstärken sich die Beschwerden. Es kann zur Kraftlosigkeit beim Greifen kommen. Sensibilitätsstörungen am Unterarm und in den Fingern werden von einigen Patienten angegeben. Es können nächtliche Schmerzen sowie Schmerzen in Ruhe auftreten [Hong et al. 1989].

Vor allem im angloamerikanischen Sprachgebrauch werden die Begriffe Nervus-interosseus-posterior-Syndrom (PIN-Syndrom) für eine algetische und Radialistunnel-Syndrom für eine paralytische Form der Läsion des tiefen Radialisastes gebraucht [Lister et al. 1979; Hong et al. 1989]. Die algetische Form führt zu Schmerzen ohne motorische Störungen. Eine paretische Läsion führt ohne Sensibilitätsstörungen oder Schmerzen zum Verlust der aktiven Streckung der Finger in den Grundgelenken und der Radialabduktion des Daumens. Bei aktiver Streckung des Handgelenkes kommt es zur Radialdeviation, da der M. extensor carpi radialis longus noch innerviert wird [Kalb et al. 2000]. Es gibt einige seltene

Fälle, bei denen sich eine Parese mit dem typischen Bild der Fallhand zeigt [Wilhelm et al. 1990].

Der N. radialis kann in seinem Verlauf an mehreren physiologischen Engstellen irritiert werden. Die sehnige Frohse-Arkade ist der wichtigste Faktor beim Zustandekommen des Supinatorlogen-Syndroms [Hong et al. 1989]. Sie ist bei circa 30% der Erwachsenen derbe fibrös verdickt [Spinner 1968]. Bei passiver Pronation kommt es zu einer Anspannung des M. supinator und somit auch der Frohse-Arkade. Hierdurch wird eine „dynamische Kompression“ auf den tiefen Radialisast ausgeübt [Werner 1979]. Bei der Hälfte der Patienten mit einem klinischen Supinatorlogen-Syndrom konnte in der Magnetresonanztomographie ein Denervationsödem und eine Atrophie der vom R. profundus n. radialis innervierten Muskeln nachgewiesen werden [Ferdinand et al. 2006].

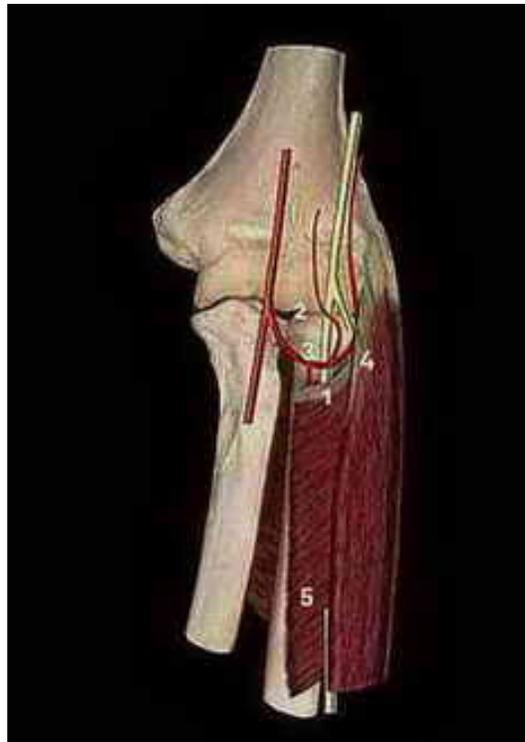


Abbildung 5: Mögliche Kompressionsstellen des R. profundus n. radialis
(1 – Frohse-Arkade, 2 – humeroradiale Kapsel, 3 – Leash of Henry, 4 – sehniges Ende des ECRB, 5 – distaler Rand des M. supinator)
aus [Stadnick 2005]

Eine Kompression des tiefen Radialisastes im Radialstunnel kann neben der Frohse-Arkade auch durch andere Strukturen verursacht werden: der Rand des M. extensor carpi radialis brevis, welcher sehnig ausgeprägt sein kann; die Gelenkkapsel oder auch die sogenannte „Leash of Henry“, ein Gefäßgeflecht der A. recurrens radialis. Auch das distale Ende des M. supinator, an dem der R. profundus aus dem Muskel wieder austritt, ist eine mögliche Engstelle (Abbildung 5) [Barnum et al. 1996; Lister et al. 1979].

Von dem Supinatorlogen-Syndrom lässt sich das proximale Kompressionssyndrom des Nervus radialis abgrenzen, bei dem die Kompression im Hiatus nervi radialis oder auch im Canalis spiralis stattfindet [Wilhelm et al. 1990].

1.5 Diagnostik

Die Diagnose der Epicondylitis lateralis und des Supinatorlogen-Syndroms wird in der Regel klinisch gestellt. Beide Erkrankungen haben sehr ähnliche Symptome und gehen fließend ineinander über. Mit Hilfe von klinischen Tests versucht man eine bessere Differenzierung zu erreichen. Sie werden im Seitenvergleich durchgeführt. Ihre Aussagekraft wird in der Literatur allerdings sehr gemischt beurteilt. Die wichtigsten Untersuchungen sind:

Druckschmerzprüfung: Bei der Epicondylitis befindet sich der maximale Druckschmerz über dem Epicondylus, während er beim Supinatorlogen-Syndrom über der Frohse-Arkade liegt.

Mittelfingertest: Der Mittelfinger wird gegen Widerstand gestreckt. Der Unterarm sollte sich hierbei in pronierter Streckstellung befinden. Es kommt hierbei zu Schmerzen am lateralen Epicondylus beziehungsweise über der Supinatorloge [Lister et al. 1979]. Beim Supinatorlogen-Syndrom kann sich der Schmerz jedoch auch am lateralen Epicondylus äußern.

Supinationstest: Ein weiterer Test zur Unterscheidung der beiden Erkrankungen ist die Supination des gestreckten Unterarmes gegen Widerstand. Der Test ist

pathologisch bei Schmerzprovokation jeweils über dem Epicondylus oder der Supinatorloge [Lister et al. 1979].

Kraftprüfung: Durch Händedruck wird im Seitenvergleich die grobe Kraft geprüft.

Mit Hilfe einer neurophysiologischen Untersuchung mit Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit und Elektromyogramms können die klinischen Untersuchungen unterstützt werden [Kupfer et al. 1998]. Sie ist eine sinnvolle Ergänzung zu den klinischen Tests, jedoch zeigt sich das EMG oft ohne pathologischen Befund [Völlinger und Partecke 1998]. Es wird deshalb von einigen Autoren als nicht sinnvoll erachtet [Spinner 1984; Barnum et al. 1996].

Röntgen-Aufnahmen vom Ellenbogengelenk in 2 Ebenen dienen dem Ausschluss von knöchernen Veränderungen (Frakturen, Kalzifikationen, Arthrose). Die Epicondylitis lateralis und das Supinatorlogen-Syndrom weisen radiologisch keine Veränderungen auf.

In der Ultraschalluntersuchung und im Magnetresonanztomogramm können bei der Epicondylitis lateralis Veränderungen nachgewiesen werden [Martin und Schweitzer 1998; Miller et al. 2002]. Diese beiden Verfahren eignen sich jedoch in der Routinediagnostik nicht, da das Supinatorlogen-Syndrom nicht abgegrenzt werden kann. Sie sind zum Ausschluss einer anderen Krankheitsursache, zum Beispiel bei Weichteiltumoren, geeignet.

Differentialdiagnosen

Bei Ellenbogenschmerzen kommen differentialdiagnostisch folgende Erkrankungen in Betracht [Gerdesmeyer et al. 2005]:

- ⇒ degenerative Ursachen (Arthrose, avaskuläre Knochennekrosen, Osteochondrosis dissecans)
- ⇒ entzündliche Ursachen (unspezifische Arthritis, rheumatoide Arthritis, Gicht-Arthritis)
- ⇒ Tumorerkrankungen (primäre Tumoren, Chondromatose)
- ⇒ kongenitale Erkrankungen (kongenitale Luxationen)

- ⇒ neurogene Ursachen (Sulcus N. ulnaris-Syndrom, zervikale Radikulopathien, Thoracic-outlet-Syndrom)
- ⇒ traumatische Schmerzzustände (Myositis ossificans)

Andere Erkrankungen, die häufig als Begleiterkrankung auftreten, sind: Periarthritis humeroskapularis, zervikale Radikulopathien, Rotatorenmanschettenläsionen, Karpaltunnelsyndrom, Pronator-teres-Syndrom, Tendovaginitis de Quervain und das proximale Ulnariskompressionssyndrom [Beenisch und Wilhelm 1985; Totkas und Noack 1995].

1.6 Therapie

Primäre Behandlungsziele sind die Schmerzkontrolle und die dauerhafte Erhaltung der Funktion [Kraushaar und Nirschl 1999]. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Auffassungen hinsichtlich der Ätiologie der Erkrankungen wurde eine außerordentliche Vielfalt an Therapieverfahren entwickelt.

Im Vordergrund steht zunächst die konservative Behandlung. Jeder Patient mit lateralem Ellenbogenschmerz sollte zunächst der konservativen Behandlung, als Goldstandard, zugeführt werden. Erst wenn die konservative Therapie über längere Zeit (in der Regel sechs Monate) keinen Erfolg gebracht hat, sollte die Möglichkeit der invasiven operativen Behandlung in Betracht gezogen werden.

Konservative Behandlung

In der Regel wird bei der konservativen Behandlung als Erstes die Schonung bzw. die Ruhigstellung angewendet. Selbst ohne Behandlung sind viele Patienten innerhalb eines Jahres beschwerdefrei [Rompe et al. 1998]. Zur konservativen Therapie bemerkte auch Jungmann 1924, dass alle Epicondylitiden mit oder ohne Behandlung ausheilen und die Ruhigstellung die wirksamste Art der Behandlung ist [Jungmann 1924]. Die Schonung und Ruhigstellung des Ellenbogengelenkes ist nach übereinstimmender Ansicht von fast allen Autoren anerkannt, während die übrigen Methoden sehr kontrovers diskutiert werden. Die Injektionstherapie ist eine sehr häufig angewandte Methode. Kurzfristig (weniger als 6 Wochen) ist sie gegenüber anderen konservativen Methoden überlegen. Langfristig (mehr als 6

Monate) erweist sich diese Behandlung jedoch als ineffektiv [Smidt et al. 2002]. Die Extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) weist ebenso keinen oder nur geringen Nutzen in der Behandlung von akuten lateralen Ellenbogenschmerzen auf [Buchbinder et al. 2006].

Eine Aufstellung über die häufigsten konservativen Behandlungsmethoden geben Faro und Wolf [Faro und Wolf 2007]:

- ⇒ Abwarten („wait-and-see“)
- ⇒ Schienen, Handgelenks-Orthesen, Bandagen
- ⇒ Krankengymnastik (tiefe Friktions-Massage, Stärkungs- und Dehnungs-Protokolle)
- ⇒ Ultraschall
- ⇒ Iontophorese / Phonophorese (nicht-steroidale Antiphlogistika / Kortison)
- ⇒ Injektionen (Kortikoide, Anästhetika, autologes Blut, Botulinum-Toxin, andere)
- ⇒ ESWT (Extrakorporale Stoßwellentherapie)
- ⇒ Laserbehandlung
- ⇒ Akkupunktur
- ⇒ topische Medikamente (Diclofenac, andere)

Operative Behandlung

Die konservative Therapie ist bei 90% der Patienten erfolgreich [Spahn 1999]. Für die übrigen Patienten mit therapierefraktären Schmerzen am lateralen Ellenbogen ist die Indikation zur Operation gegeben. Seit 1922 wurden zur operativen Technik 14 Hauptverfahren und über 300 Modifikationen beschrieben und angewendet [Leppilahti et al. 2001].

Faro stellt in seiner Arbeit die wichtigsten operativen Verfahren dar [Faro und Wolf 2007]:

- ⇒ offene Ablösung des Extensorenursprungs oder Verlängerung der Ursprungssehne des M. extensor carpi radialis brevis
- ⇒ perkutane Ablösung des Extensorenursprungs
- ⇒ Debridement des Extensorenursprungs
- ⇒ Rotation des M. anconeus

- ⇒ Denervation des lateralen Epicondylus
- ⇒ Dekompression des R. posterior n. radialis

Die ersten vier Operationsverfahren erzielen eine Zugentlastung der Extensorensehne am Epicondylus und somit eine Detonisierung der Muskulatur. Bei der Denervation werden die schmerzauslösenden Fasern des N. radialis durchtrennt. Die Dekompression des R. profundus n. radialis erfolgt durch Beseitigung der komprimierenden Ursache. Zugentlastung und Denervierung kommen für die Epicondylitis lateralis in Frage und die Dekompression für das Supinatorlogen-Syndrom. Die Verfahren können miteinander kombiniert werden.

Die in dieser Arbeit verwendeten Verfahren der Denervierung des lateralen Epicondylus nach Wilhelm sowie die Dekompression des R. profundus n. radialis durch Resektion der Frohse-Arkade werden im Kapitel 2 (Material und Methoden) näher ausgeführt.

2 MATERIAL UND METHODE

2.1 Operatives Therapiekonzept

In der Abteilung für Allgemein- und Unfallchirurgie des Städtischen Marienhospitals in Arnsberg wurde 1989 das operative Therapiekonzept zur Behandlung von Patienten mit chronischem lateralem Ellenbogenschmerz geändert. Patienten mit einer chronischen Epicondylitis radialis humeri waren bisher nach dem Verfahren nach Hohmann operiert worden. Eine Läsion des N. radialis wurde nicht berücksichtigt. Die Arbeit von Wilhelm erörtert ein neuroirritatives Geschehen und das zusätzlich mögliche Vorliegen einer Kompression des N. radialis in der Supinatorloge (Supinatorlogen-Syndrom) [Wilhelm 1989]. Das hier vorgeschlagene Behandlungskonzept sieht eine Denervierung des lateralen Epicondylus (Denervierung nach Wilhelm) und/oder die zusätzliche Freilegung und Dekompression des R. profundus n. radialis im Bereich der Frohse-Arkade vor.

Die Patienten wurden je nach vorliegender Diagnose der entsprechenden Operation zugeführt. Bei einer Epicondylitis radialis wurde lediglich die Denervierung nach Wilhelm durchgeführt; bei einem Supinatorlogen-Syndrom erfolgte die Dekompression des R. profundus n. radialis. Lagen jedoch beide Erkrankungen gleichzeitig vor, erfolgten eine Denervierung und zusätzlich eine Dekompression.

Alle operierten Patienten erhielten einen Fragebogen zur postoperativen Evaluation. Um den Behandlungserfolg zu überprüfen wurden die Daten aus den Krankenakten und dem Fragebogen ausgewertet.

2.2 Patientengut

Die Patienten, die im Zeitraum vom 01.01.1989 bis zum 31.12.2001 nach dem neuen Konzept behandelt und operiert wurden, fanden in dieser retrospektiven Studie Berücksichtigung. Anhand des Operationsbuches sowie der digital erfassten Operationsdaten konnten die Patienten identifiziert werden. Nicht berücksichtigt

wurden Patienten, bei denen man die Operationsmethode nach Hohmann angewandt hatte.

Voroperierte Patienten mit persistierenden Beschwerden oder einem Rezidiv konnten dagegen mit einbezogen werden und ebenfalls Patienten ohne konservative Therapie, wenn bei ihnen neurologisch ein Supinatorlogen-Syndrom vorlag. Ausgeschlossen wurden Patienten mit einer anderen Beschwerdeursache. Beidseitig operierte Patienten wurden als separate Fälle betrachtet. Weiterhin fanden nur Patienten Berücksichtigung, für die ein beantworteter Fragebogen vorlag.

2.3 Diagnosestellung

Die klinische Untersuchung umfasste die Beurteilung des Druckschmerzes über dem Epicondylus lateralis humeri und über der Supinatorloge sowie den Mittelfinger-Test, da diese relativ konstant angewendet wurden. Die Diagnose Epicondylitis lateralis ergab sich bei druckschmerzhaftem Epicondylus. War die Supinatorloge druckschmerzhaft, lag ein Supinatorlogen-Syndrom vor. Diese Diagnose wurde auch dann gestellt, wenn neurologisch ein Supinatorlogen-Syndrom vorlag, obwohl kein Druckschmerz über der Supinatorloge bestand. Eine Operation wurde in diesem Falle unabhängig von der Beschwerdedauer auch ohne konservative Vorbehandlung durchgeführt. Symptome über beiden Lokalisationen führten zur Diagnose beider Erkrankungen. Der Mittelfingertest wurde zur Diagnosestellung nur verwertet, wenn weder der Epicondylus noch die Supinatorloge druckschmerzhaft war. Ein pathologischer Befund führte zur Diagnose beider Erkrankungen, da meist die Lokalisation der Schmerzprovokation nicht beschrieben war und sich somit beide Diagnosen nicht differenzieren ließen.

Bei allen Patienten lag ein präoperatives Röntgenbild des Ellenbogengelenkes in 2 Ebenen vor, um eine andere Schmerzgenese auszuschließen.

2.4 Operationstechnik

Die Operationen erfolgten in der Regel in Plexusanästhesie, selten in Intubationsnarkose. Der Arm des Patienten wurde auf einem Handtisch in leichter Beugung und Pronation sowie Unterpolsterung gelagert. Anschließend erfolgte die Anlage einer Oberarmblutleere (200 - 300 mm Hg), Hautdesinfektion und sterile Abdeckung.

Folgende Operationsmethoden werden erläutert:

- ⇒ Denervierung nach Wilhelm
- ⇒ Dekompression des R. profundus n. radialis und eine
- ⇒ Kombination aus beiden Verfahren.

Denervierung nach Wilhelm

Die Haut wird bogenförmig über dem radialen Epicondylus dorsalseitig geschnitten (Abbildung 6). In der Abbildung zeigt die Haut typische Veränderungen mit bräunlichen Verfärbungen nach konservativer Injektionsbehandlung mit Kortison.



Abbildung 6: Hautschnitt

Der Hautsubcutislappen wird epifascial abpräpariert und die Faszie der Unterarmextensoren und das Septum intermusculare laterale nach proximal dargestellt (Abbildung 7).



Abbildung 7: Epifascialer Hautlappen

Die Faszie wird am Tricepsrand gespalten. Die hier verlaufenden kleinen Nervenäste des N. radialis werden mitsamt der Vasa collateralia radialis bis auf die Crista supraepicondylaris lateralis quer durchtrennt (Abbildung 8).

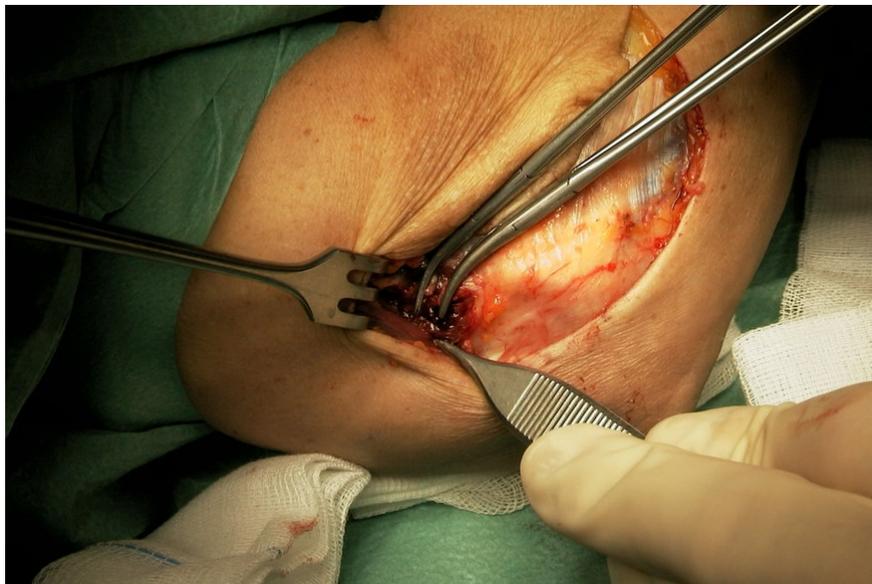


Abbildung 8: Venae collateralia

Nun werden die distalen Fasern des M. triceps und die Ursprungsfasern des M. anconaeus inzidiert. Die am Epicondylus entspringenden Fasern des M. extensor carpi radialis longus und brevis werden bis zum Radiushals unter Schonung der Gelenkstrukturen durchtrennt und das Periost ventral inzidiert (Abbildung 9).

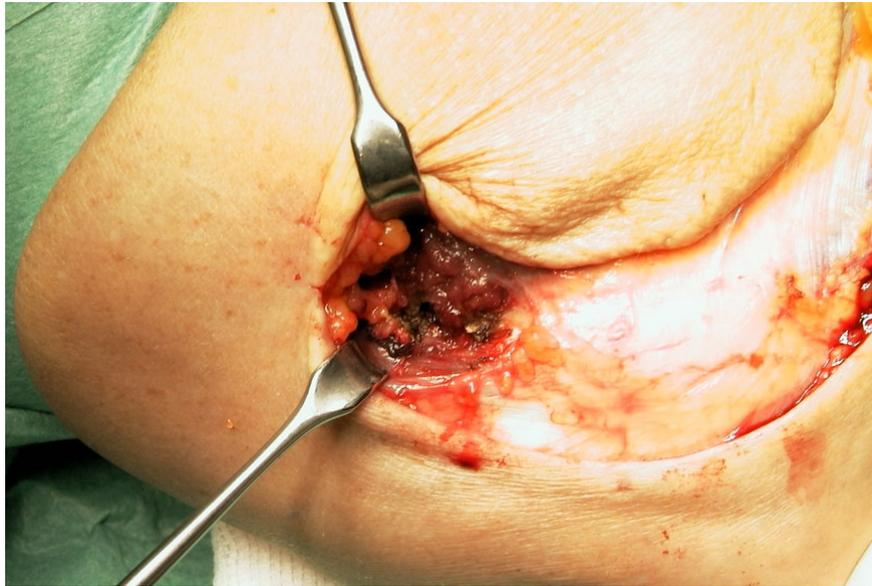


Abbildung 9: Darstellung des Periosts

Der Sehnen Spiegel der Extensoren (M. extensor carpi radialis brevis und M. extensor digitorum) wird über dem Radiuskopf durchtrennt (Abbildung 10).

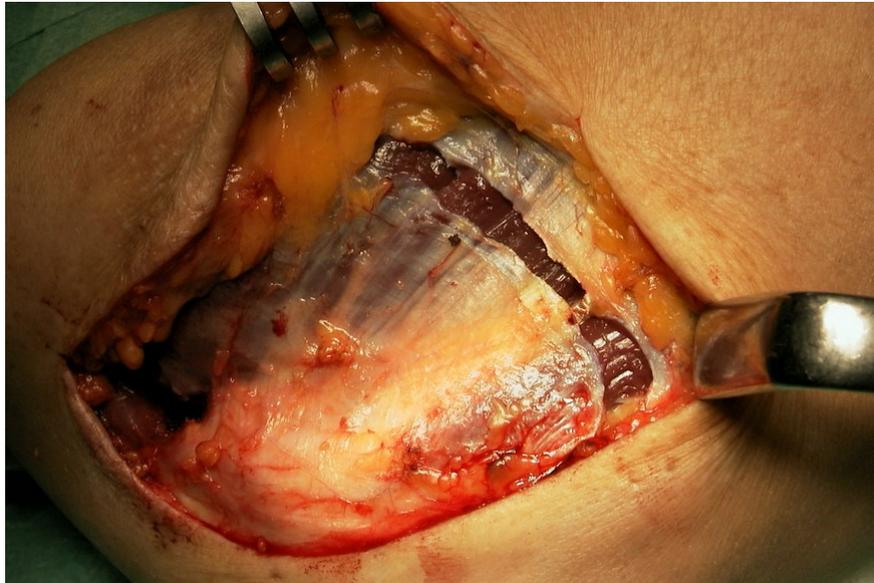


Abbildung 10: Sehnenspiegel der Extensoren

Der M. supinator wird dargestellt und seine vom lateralen Bandapparat entspringenden Fasern durchtrennt. Nach Spülung mit Polyvidon-Jodlösung und Öffnen der Blutsperrung wird eine sorgfältige Blutstillung durchgeführt. Die Unterarmextensoren werden durch Muskelfaszien-Nähte adaptiert (Abbildung 11), eine Redon-Drainage eingelegt und die Subcutis genäht.



Abbildung 11: Fasziennaht

Die Hautnaht erfolgt fortlaufend (Abbildung 12). Ein steriler elastokompressiver Wundverband wird angelegt und der Arm in einer gut gepolsterten Oberarmgipsschiene für 14 Tage ruhig gestellt.



Abbildung 12: Hautnaht

Dekompression des Ramus profundus nervi radialis

Bei der Radialis-Dekompression erfolgt der Hautschnitt distal des Radiusköpfchens an der radialen Seite des proximalen Unterarms. Bei der gleichzeitigen Denervation wird der zuvor beschriebene Hautschnitt S-förmig nach distal verlängert.

Das Subcutangewebe wird durchtrennt. Die Faszie des M. extensor carpi radialis brevis und M. extensor digitorum communis wird dargestellt. Die Muskelgrenze wird aufgesucht und zwischen den Muskeln auf den von proximal kommenden R. profundus n. radialis präpariert. Der Nerv wird weiter nach distal verfolgt und mit seinem Durchtritt unter der Frohse-Arkade dargestellt (Abbildung 13).

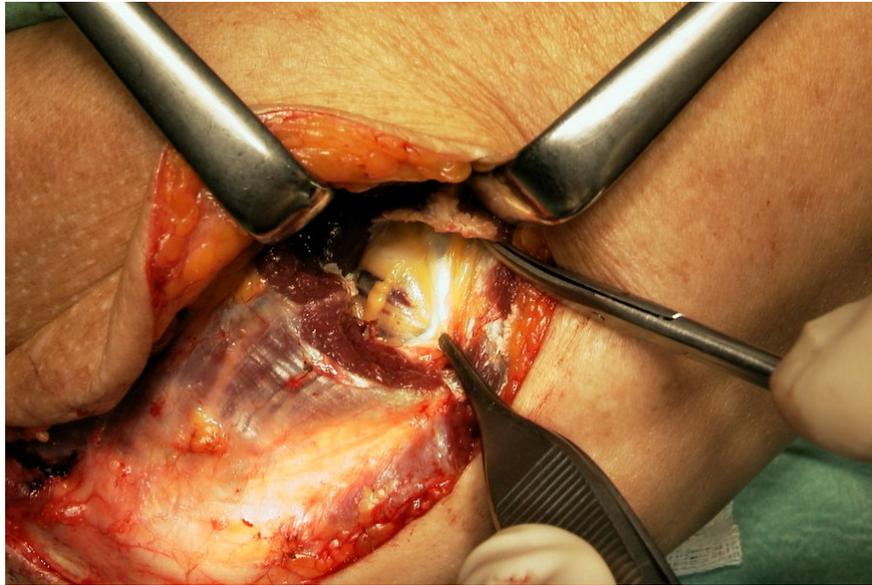


Abbildung 13: Darstellung der Frohse-Arkade

Die Supinatorfaszie wird bis zur Arkade gespalten und die fibrösen Anteile reseziert. Eventuell kreuzende Bindegewebsstränge oder Gefäße werden durchtrennt (Abbildung 14).



Abbildung 14: Resektion der Frohse-Arkade

Der Nerv kann nun ungehindert in die Supinator-muskulatur eintauchen. Häufig zeigt der Nerv eine sichtbare Eindellung mit pseudoneuromartiger Verdickung durch die Kompression (Abbildung 15).



Abbildung 15: Dekomprimierter R. profundus n. radialis mit deutlicher Einschnürung

Spülung der Operationswunde und Öffnen der Blutleere. Nun folgt im Weiteren eine Blutstillung, adaptierende Fasziennaht, Einlage einer Redon-Drainage, Subcutannaht und fortlaufende Hautnaht. Anlage eines elastokompressiven Verbandes und Oberarmgipsschiene.

Denervierung nach Wilhelm und Dekompression des R. profundus n. radialis

Beide Operationsverfahren werden miteinander kombiniert.

2.5 Postoperative Weiterbehandlung

Postoperative Ruhigstellung für 2 Wochen in Oberarmgipsschiene zur Vermeidung der Entstehung einer muskulären Insuffizienz bei zu früher Belastung mit nachfolgender Bewegungseinschränkung. Die Patienten wurden in der Regel stationär behandelt und anschließend fachchirurgisch und krankengymnastisch ambulant weiter betreut. Bei einigen Patienten wurde die Operation ambulant durchgeführt.

2.6 Auswertung der Krankenakten

Eine retrospektive Erhebung diente der Analyse der am Marienhospital erfassten Daten aus den Krankenakten. Die zwischen 1989 und 2001 operierten Patienten wurden anhand der Operationsbücher und der digitalen Operationsdaten ermittelt. Aus den Krankenakten dieser Patienten wurden der Anamnesebogen, der Entlassungsbericht, der neurologische Befundbogen sowie der Operationsbericht ausgewertet.

Die neurologische Untersuchung führte hauptsächlich ein niedergelassener Neurologe in Arnberg durch. Diese Befundauswertung verringerte die Varianz zwischen subjektiv unterschiedlich urteilenden Ärzten. Die Befunde der klinischen Untersuchung wurden nur bei fehlender neurologischer Untersuchung herangezogen.

Folgende Parameter wurden ausgewertet:

- ⇒ Alter
- ⇒ Geschlecht
- ⇒ Seitenlokalisation
- ⇒ Dauer des stationären Aufenthaltes (Aufnahme- und Entlassungstag wurden als ein Tag berechnet)
- ⇒ berufliche Tätigkeit des Patienten (die Berufe der Patienten wurden in übergeordnete Kategorien eingeteilt: schwere körperliche Tätigkeit, leichte körperliche Tätigkeit, Bürotätigkeit und sonstige Tätigkeit)
- ⇒ Beschwerdedauer
- ⇒ klinischer und neurologischer Untersuchungsbefund
- ⇒ Diagnose
- ⇒ zusätzliche Diagnosen mit Beschwerden an der oberen Extremität (aktuelle Erkrankungen und behandelte Zustände nach Erkrankung wurden berücksichtigt)
- ⇒ postoperative Komplikationen
- ⇒ Operationsmethode

2.7 Auswertung des Fragebogens

Die postoperative Datenerhebung geschah durch eine Umfrage mittels Fragebogen. Das Ergebnis jeder Operation am Ellenbogen wurde mit je einem Fragebogen erfasst. Patienten mit beidseitiger (zweizeitiger) Operation erhielten zwei Fragebögen, um Änderungen zum jeweiligen Operationszeitpunkt, beispielsweise hinsichtlich des Alters oder unter Umständen eines Wechsels der Tätigkeit, zu erfassen. Demnach waren die beidseitig operierten Patienten als zwei unterschiedliche Fälle zu betrachten und gingen somit als zwei verschiedene Patienten in die Auswertung ein.

Eine telefonische Abfrage des Fragebogens wandte sich an die Patienten, die den Fragebogen noch nicht oder missverständlich beantwortet hatten. Der Fragebogen ist im Anhang abgebildet.

Ausgewertet wurden folgende Parameter:

- ⇒ Händigkeit des Patienten
- ⇒ ursächliches Ereignis für die Beschwerden
- ⇒ Dauer der präoperativen Beschwerden
- ⇒ prä- und postoperative konservative Behandlungen
- ⇒ postoperative Komplikationen / Beschwerden
- ⇒ Einschränkung des Berufes präoperativ
- ⇒ Wiederausübung des Berufes postoperativ
- ⇒ Dauer der Arbeitsunfähigkeit postoperativ
- ⇒ postoperative Ergebnisse
- ⇒ Zufriedenheit über die Operation

Die postoperativen Ergebnisse wurden nach dem Bewertungsschema nach Roles und Maudsley eingeteilt [Roles und Maudsley 1972]:

Sehr gut:	völlig beschwerdefrei
Gut:	Besserung mit geringen Restbeschwerden
Mäßig:	nur geringe Besserung der Beschwerden
Schlecht:	keine Besserung oder schlechter

Zur übersichtlicheren Darstellung der prä- und postoperativen Beschwerden (Fragen 3, 4, 12 und 13 im Fragebogen) wurden die Angaben anhand einer Punktskala von 0 bis 4 Punkten bewertet. Folgendes Bewertungsschema wurde zugrunde gelegt:

Keine Beschwerden	0 Punkte
Kaum Beschwerden	1 Punkt
Mäßige Beschwerden	2 Punkte
Starke Beschwerden	3 Punkte
Unerträgliche Beschwerden	4 Punkte
Bewegung möglich	0 Punkte
Schmerzen verstärkt	1 Punkt (Mehrfachnennung möglich)
Kribbelgefühl verstärkt	1 Punkt (Mehrfachnennung möglich)
Taubheitsgefühl verstärkt	1 Punkt (Mehrfachnennung möglich)
Bewegung nicht möglich	4 Punkte

Für jeden einzelnen Patienten wurde die prä- und postoperativen Punkte addiert. Die Mindestsumme betrug 0 Punkte (Beschwerdefreiheit) und die maximal erreichbare Punktschme 52 (maximale Beschwerden). Die Berechnung der Differenz beider Summen eines jeden Patienten führte zum Ergebnis der Änderung der Beschwerden nach der Operation. Eine Besserung der Beschwerden ergab sich bei Werten >0 , keine Veränderung bei 0 und eine Verschlechterung der Beschwerden bei Werten <0 .

Eine biomathematische Beratung zu Möglichkeiten der Auswertung des Fragebogens erfolgte durch Dr. Fischer am Institut für Medizinische Informatik und Biomathematik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Zur übersichtlicheren Darstellung wurden die Ergebnisse entsprechend den üblichen Regeln gerundet.

3 ERGEBNISSE

Vom 01.01.1989 bis einschließlich 31.12.2001 wurden in der Abteilung für Allgemein- und Unfallchirurgie des Marienhospitals Arnsberg bei 189 Patienten wegen entsprechender Beschwerden am lateralen Ellenbogen 205 Operationen durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Befragung waren zwei Patienten verstorben, einer davon war beidseitig operiert worden. Unbekannt verzogen waren drei Patienten. 11 Patienten hatten eine beidseitige Operation. Unter diesen befanden sich 8 Patienten mit einem Rezidiv, von denen vier auswärts operiert worden waren.

Insgesamt wurden 195 Fragebögen an 184 Patienten verschickt, von denen 130 Fragebögen (67%) ausgefüllt zurückkamen. 9 Fragebögen wiesen unklare Angaben auf oder waren lückenhaft ausgefüllt. Eine telefonische Befragung der Patienten fand bei fehlender Rückmeldung und fehlerhaft beantworteten Fragebögen statt. Somit konnten weitere 27 Fragebögen ausgefüllt und die Angaben bei allen 9 fehlerhaften Fragebögen korrigiert und ergänzt werden.

Die Rücklaufquote konnte damit auf 81% (157 Fragebögen bei 146 Patienten) erhöht werden. Wie in Kapitel 2.7 beschrieben, werden die 11 beidseitig operierten Patienten jeweils als zwei separate Erkrankungsfälle betrachtet. Somit erhöht sich die Gesamtheit der Patienten auf 157. Im Weiteren werden nur die Daten dieser „157 Patienten“ ausgewertet.

Die Fragebogenaktion zur postoperativen Datenerhebung fand im August 2002 statt. Der Zeitraum zwischen Operation und Befragung lag durchschnittlich bei 5,7 Jahren (7,7 Monaten - 12,3 Jahren). Nur 10 Patienten hatten eine kürzere Nachbeobachtungszeit als 1 Jahr.

3.1 Alter und Geschlecht

Unter den Patienten befanden sich 59 Frauen (38%) und 98 Männer (62%). Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Operation 17 Jahre, der älteste 77 Jahre alt. Der Altersdurchschnitt betrug bei beiden Geschlechtern 46 Jahre. Differenziert nach Geschlecht betrug der Altersdurchschnitt bei den Frauen 47 Jahre (17 - 77

Jahre) und bei den Männern 45 Jahre (19 - 67 Jahre). Die Altersverteilung der Patienten wurde nach Geschlecht getrennt und in Gruppen von zehn Jahren dargestellt (Abbildung 16). 65% der Patienten waren zwischen 41 und 60 Jahre alt, 35% der Patienten zwischen 41 und 50 Jahre und 30% der Patienten zwischen 51 und 60 Jahre.

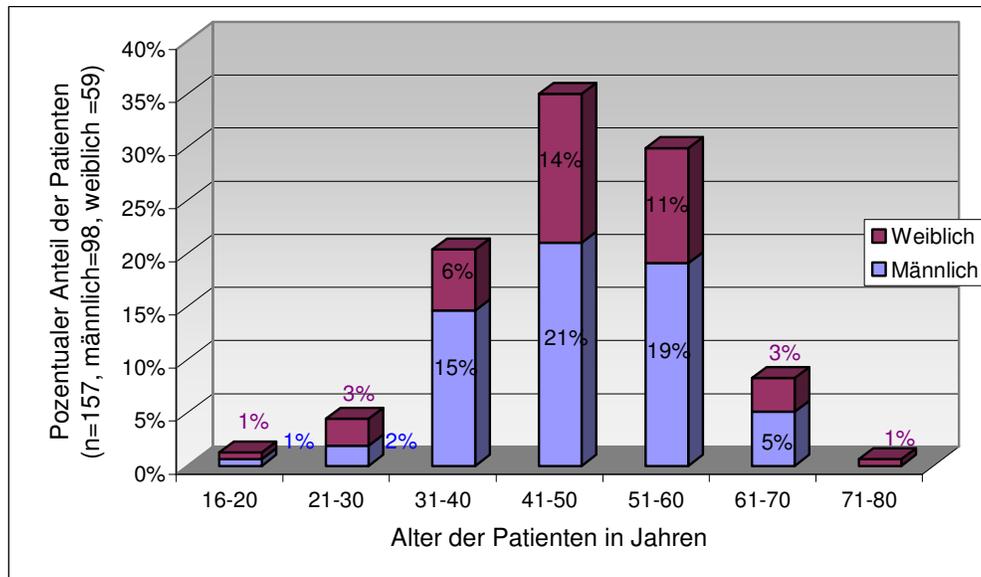


Abbildung 16: Altersverteilung der Patienten

3.2 Fallzahlen und Krankenhausverweildauer

Die stationäre Verweildauer im Krankenhaus betrug durchschnittlich 7 Tage (1 - 17 Tage). Die Verteilung der durchschnittlichen Dauer des Krankenhausaufenthaltes ist in Abbildung 17 dargestellt. Zwei Patienten wurden ambulant operiert. 7 Patienten, die aufgrund einer anderen Erkrankung oder Operation einen längeren Krankenhausaufenthalt hatten blieben bei dieser Berechnung außer Betracht.

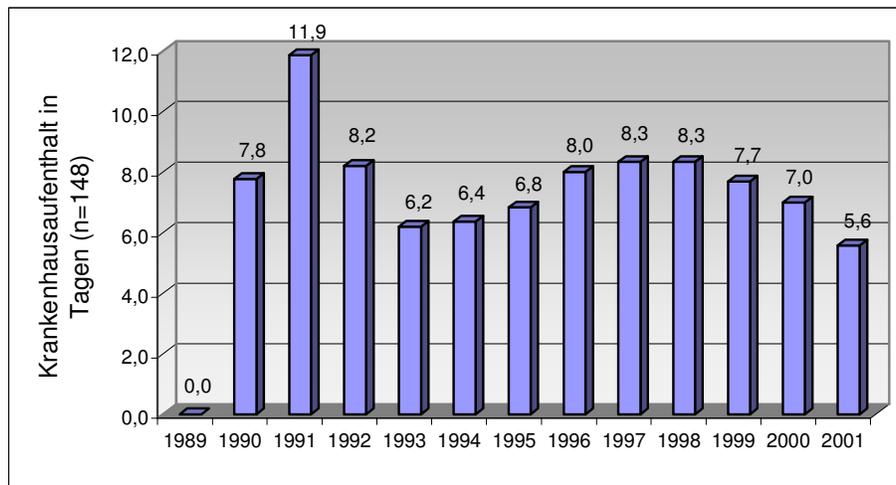


Abbildung 17: Durchschnittliche Krankenhausverweildauer

Durchschnittlich wurden 12 Patienten pro Jahr operiert, maximal 26 im Jahr 2001. 2 Patienten, die 1998 operiert wurden, konnten keine Berücksichtigung finden, da ihr Fragebogen unbeantwortet geblieben war. Demnach befanden sich im ersten Jahr der Studie keine Patienten in dem ausgewerteten Kollektiv (Abbildung 18).

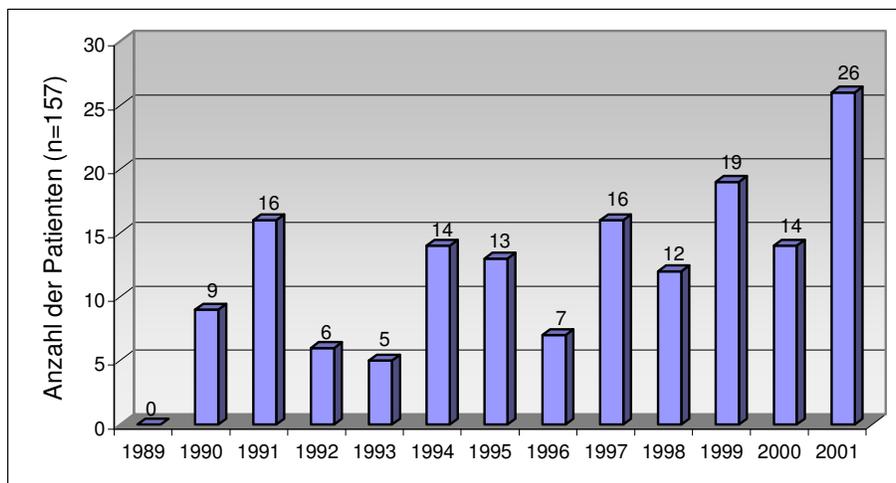


Abbildung 18: Fallzahlen pro Jahr

138 Patienten (87%) sahen die Länge des Krankenhausaufenthaltes als angemessen an. 15 Patienten (10%) fanden den Aufenthalt zu lang und 4 Patienten (3%) zu kurz (Abbildung 19).

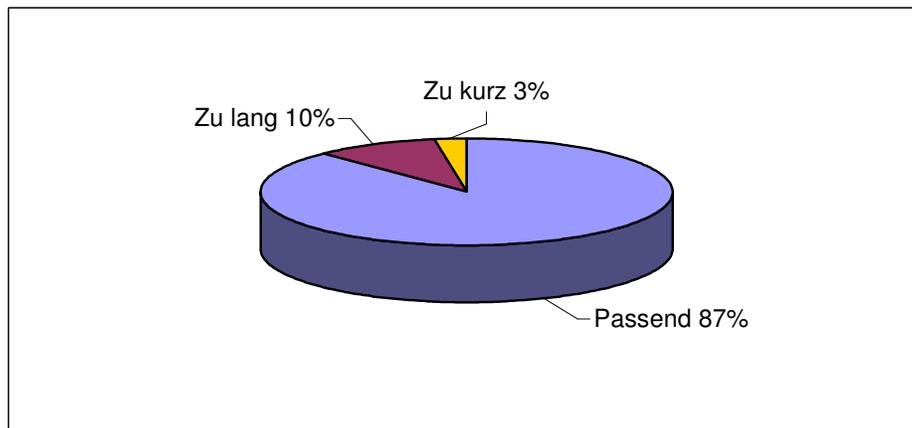


Abbildung 19: Zufriedenheit der 157 Patienten mit der Länge des stationären Aufenthaltes

3.3 Seitenlokalisierung und Händigkeit

Bei 111 Patienten (71%) wurde die Operation rechtsseitig und bei 46 Patienten (29%) linksseitig durchgeführt (Abbildung 20).

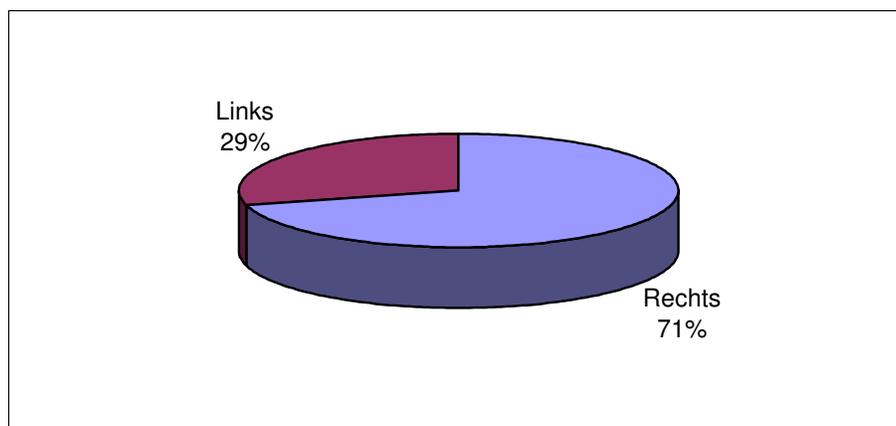


Abbildung 20: Operationsseite der 157 Patienten

Die Patienten waren zu 90% Rechtshänder (142 Patienten), zu 8% Linkshänder (12 Patienten) und zu 2% (3 Patienten) Beidhänder. Unter den Rechtshändern wurden 102 Patienten (72%) auf der rechten Seite und 40 Patienten (28%) auf der linken Seite operiert. Bei den Linkshändern wurden 5 Patienten (42%) auf der rechten Seite und 7 Patienten (58%) auf der linken Seite operiert (Abbildung 24). Unter den 11 beidseitig operierten Patienten gab es einen Beidhänder und 10

Rechtshänder. Insgesamt war der dominante Arm bei 119 Patienten (70%) betroffen.

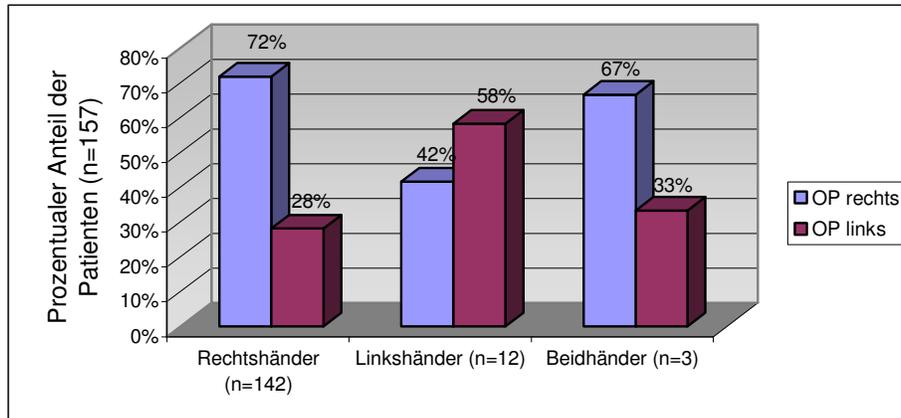


Abbildung 21: Operationsseite in Abhängigkeit der Händigkeit

3.4 Dauer der Beschwerden

Die Patienten klagten über Beschwerden, die im Durchschnitt über 13,5 Monate (4 Wochen bis 10 Jahre) bestanden. Eine Verteilung der Beschwerdedauer gibt Abbildung 22 wieder. 72% der Patienten gaben länger als 3 Monate dauernde Beschwerden an. 6% der Patienten hatten 1 Monat lang Beschwerden und 22% gaben 2 - 3 Monate an.

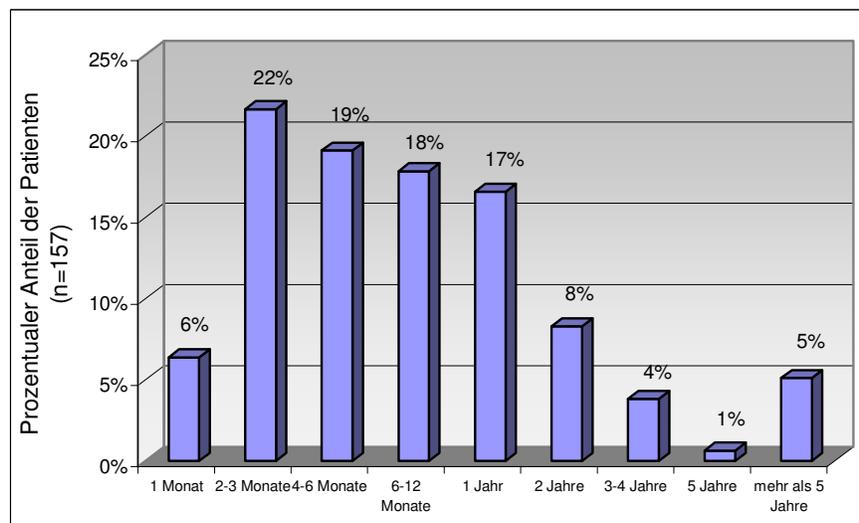


Abbildung 22: Präoperative Beschwerdedauer

3.5 Beschwerdeursache und Berufe der Patienten

53 Patienten (34%) konnten kein ursächliches Ereignis für die Beschwerden angeben. 17 Patienten (11%) nannten die starke körperliche Arbeit als Grund, gefolgt von 10 Patienten (6%) mit wiederholter, einseitiger Belastung. 9 Patienten (6%) berichteten über eine ungewohnte Tätigkeit als Beschwerdeursache, während Sport (inklusive Tennis) von 5 Patienten (3%) und vorangegangenes Trauma von 3 Patienten (1%) angegeben wurde. Ein Patient (1%) nannte einen Stromschlag als Ursache. 58 Patienten (37%) machten keine Angaben (Abbildung 23).

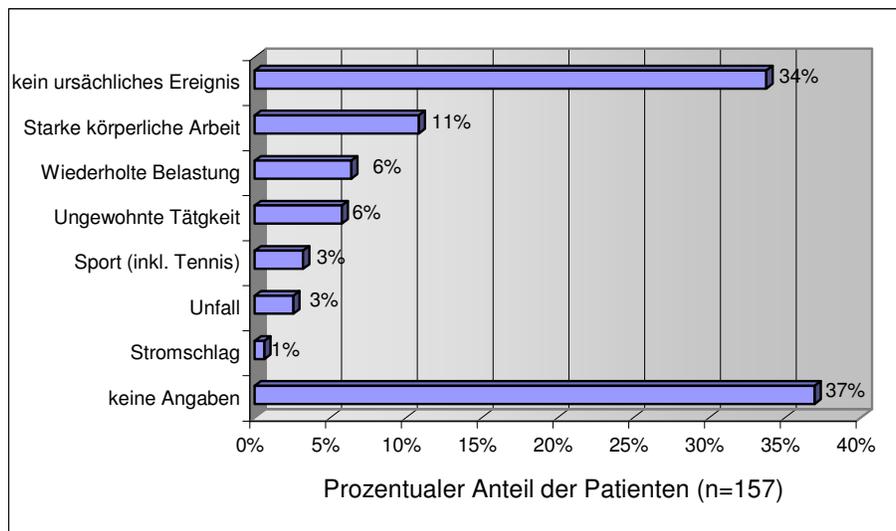


Abbildung 23: Ursache der Beschwerden

Die Patienten gehörten insgesamt 63 verschiedenen Berufen an. Zusammenfassend übten 55 Patienten (35%) eine schwere körperliche Tätigkeit aus, 26 (17%) Patienten eine leichte und 31 Patienten (20%) eine Bürotätigkeit. 26 Patienten (17%) konnten einer sonstigen Tätigkeit zugeordnet werden oder waren arbeitslos. 19 Patienten (12%) hatten keine Angaben gemacht (Abbildung 24).

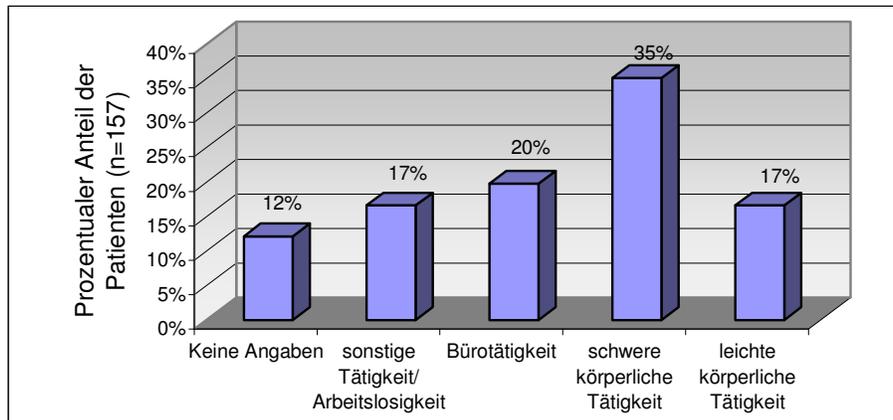


Abbildung 24: Tätigkeiten der Patienten

3.6 Konservative Behandlung prä- und postoperativ

Die Befragung richtete sich nicht nur auf die präoperative konservative Behandlung, sondern auch auf die konservative Behandlung nach der Operation. Eine Aufstellung über die Verteilung dieser Therapien gibt Abbildung 25 wieder. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei den einzelnen Patienten auch mehrfach konservative Behandlungen durchgeführt worden waren.

Präoperativ waren insgesamt 307 konservative Behandlungen und postoperativ noch 22 Behandlungen nötig. Eine Schonung beziehungsweise die Verwendung von Bandagen wurde von 78 Patienten (50%) präoperativ angewendet. 79 Patienten (50%) wurden mit lokalen Salben und 72 Patienten (46%) mit Injektionen vorbehandelt. Bei 32 Patienten (20%) wurden Schienen oder Gips gebraucht. Nach der routinemäßig durchgeführten physiotherapeutischen Nachbehandlung im Anschluss an die Operation nahmen 141 Patienten (90%) keine weitere konservative Behandlung mehr in Anspruch.

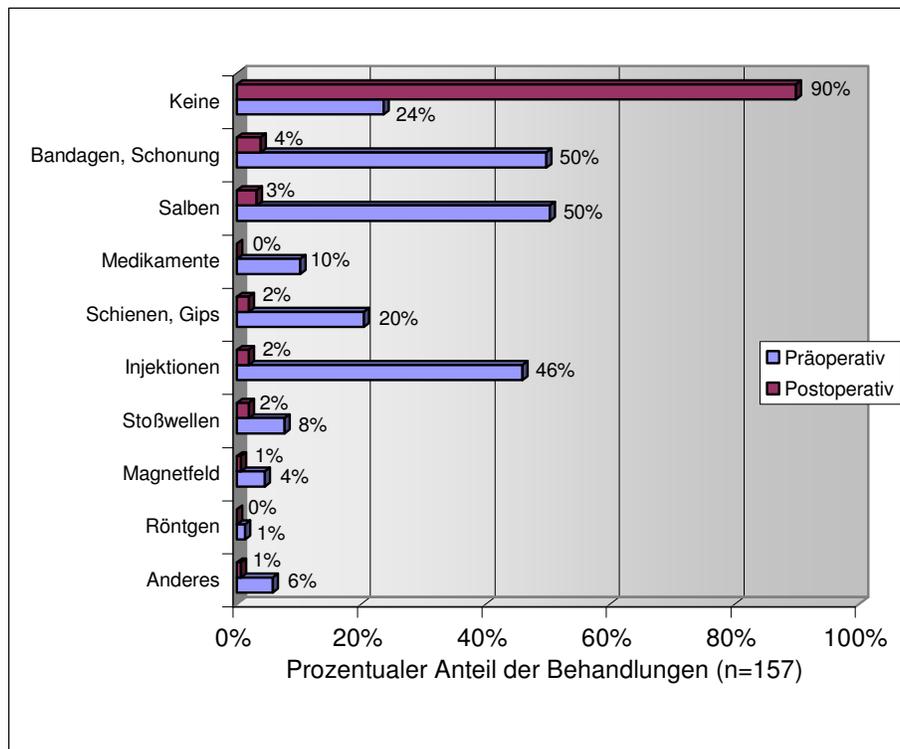


Abbildung 25: Konservative Behandlungen prä- und postoperativ
Mehrfachnennung möglich

3.7 Diagnose

Bei 128 Patienten (82%) wurde eine neurophysiologische Untersuchung durchgeführt. Die restlichen 29 Patienten (18%) wurden aufgrund eines eindeutigen klinischen Befundes nicht neurologisch untersucht. 118 Patienten (92%) von den 128 neurologisch untersuchten Patienten wurden von ein und demselben, 10 Patienten (8%) von verschiedenen Neurologen untersucht.

Unter Berücksichtigung der klinischen und neurologischen Untersuchungen wurde 14-mal (9%) die Diagnose eines reinen Supinatorlogen-Syndroms, 24-mal (15%) einer isolierten Epicondylitis lateralis und 119-mal (76%) beider Syndrome gestellt (Abbildung 26). Die Diagnose eines isolierten oder mit Epicondylitis lateralis kombinierten Supinatorlogen-Syndroms konnte bei 104 von 133 Patienten (78 %) aufgrund des neurologischen Befundes diagnostiziert werden. Bei den übrigen Patienten wurde die Diagnose rein klinisch gestellt.

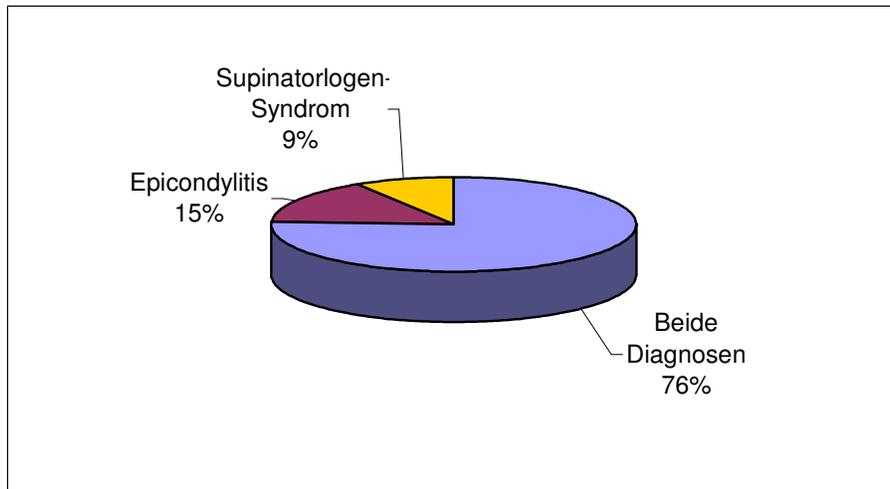


Abbildung 26: Diagnosen der 157 Patienten

3.8 Begleiterkrankungen an der oberen Extremität

Eine neurologische und / oder muskulo-skelettale Begleiterkrankung an der oberen Extremität zeigte sich bei 74 Patienten (47%). Ein Karpaltunnelsyndrom konnte bei 42 (27%) der Patienten diagnostiziert werden. Das proximale Ulnariskompressionsyndrom wies eine Häufigkeit von 12 (8%) auf. Zervikal- und Zervikobrachial-syndrome wurden bei 4 (15%) der Patienten festgestellt. Die übrigen Diagnosen sind in Abbildung 27 dargestellt.

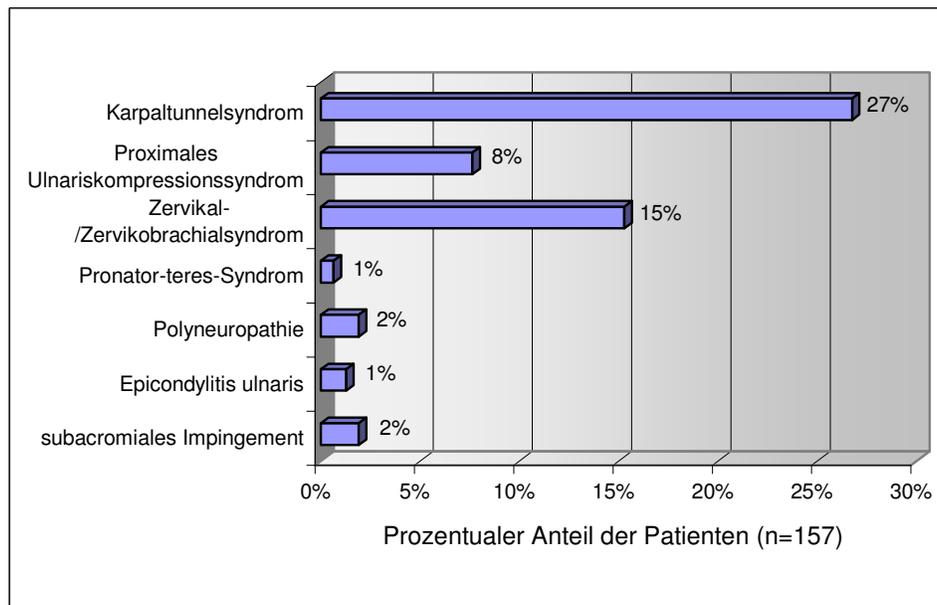


Abbildung 27: Begleiterkrankungen an der oberen Extremität

3.9 Klinische Tests

Die Ergebnisse der klinischen Untersuchung wurden in Abhängigkeit von der Diagnose (Epicondylitis, Supinatorlogen-Syndrom oder beides) dargestellt. Bei allen 24 Patienten (100%) mit einer Epicondylitis konnte ein Druckschmerz über dem Ellenbogen ausgelöst werden sowie bei 2 der 14 Patienten (14%) mit einem Supinatorlogen-Syndrom. Ein druckschmerzhafter Ellenbogen konnte bei 104 der 119 Patienten (87%) mit gleichzeitigem Vorkommen beider Erkrankungen festgestellt werden. In der gesamten Gruppe war dieser Test in 82% (128 Patienten) positiv und bei allen Patienten durchgeführt worden (Abbildung 28).

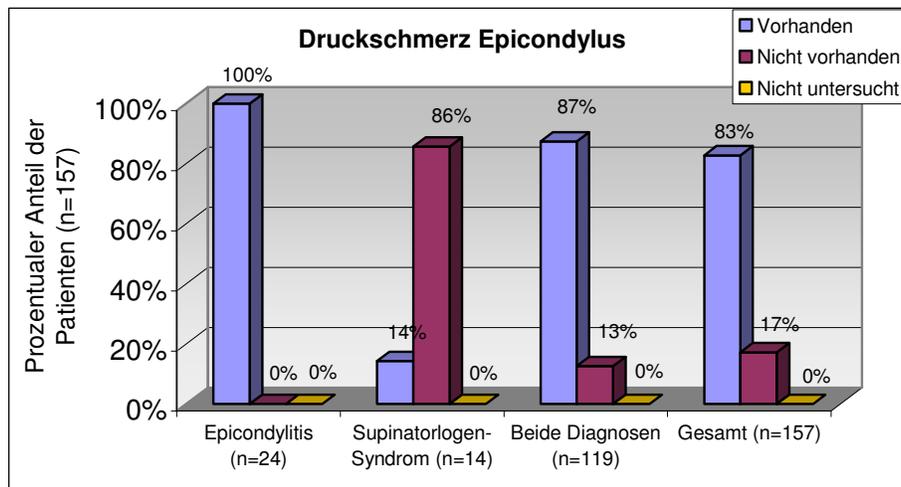


Abbildung 28: Druckschmerz am Epicondylus in Abhängigkeit der Diagnose

Über der Supinatorloge konnte bei folgenden Patienten eine Druckschmerzhaftigkeit festgestellt werden: kein Patient (0%) in der Epicondylitis-Gruppe, 12 Patienten (86%) in der Gruppe mit Supinatorlogen-Syndrom und 94 Patienten (79%) mit beiden Diagnosen. Im Gesamtkollektiv war eine druckschmerzhaftige Supinatorloge bei 106 Patienten (68%) vorhanden. 6 Patienten (4%) waren nicht untersucht worden (Abbildung 29).

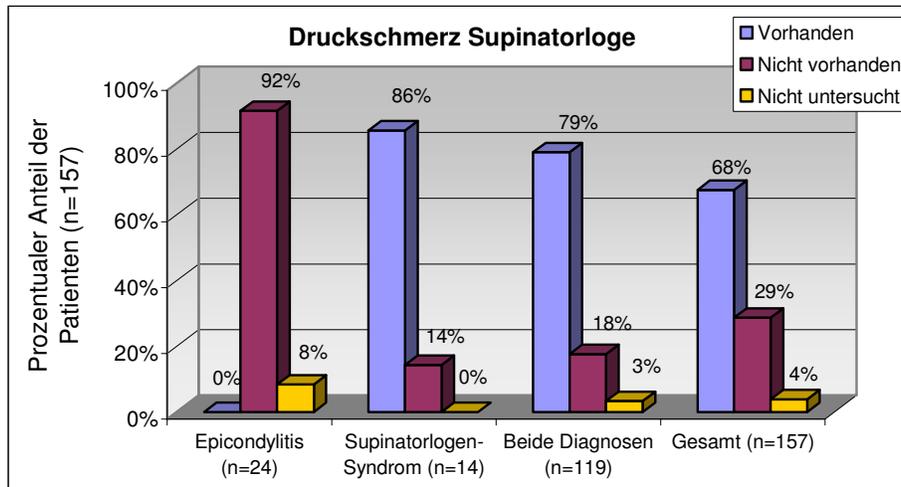


Abbildung 29: Druckschmerz über der Supinatorloge in Abhängigkeit der Diagnose

Der Mittelfingertest wurde bei 27 (17%) aller Patienten nicht durchgeführt. Er war in 68% (107 Patienten) pathologisch. In der Gruppe mit beiden Diagnosen ließen sich bei 94 Patienten (79%) im Mittelfingertest Schmerzen provozieren. In der Epicondylitis-Gruppe lag ein pathologischer Mittelfingertest bei 8 Patienten (33%) vor, jedoch waren 12 Patienten (50%) nicht untersucht worden. Bei 5 Patienten (36%) in der Supinator-Gruppe war der Mittelfingertest schmerzauslösend, jedoch waren 6 Patienten (43%) nicht untersucht worden (Abbildung 30).

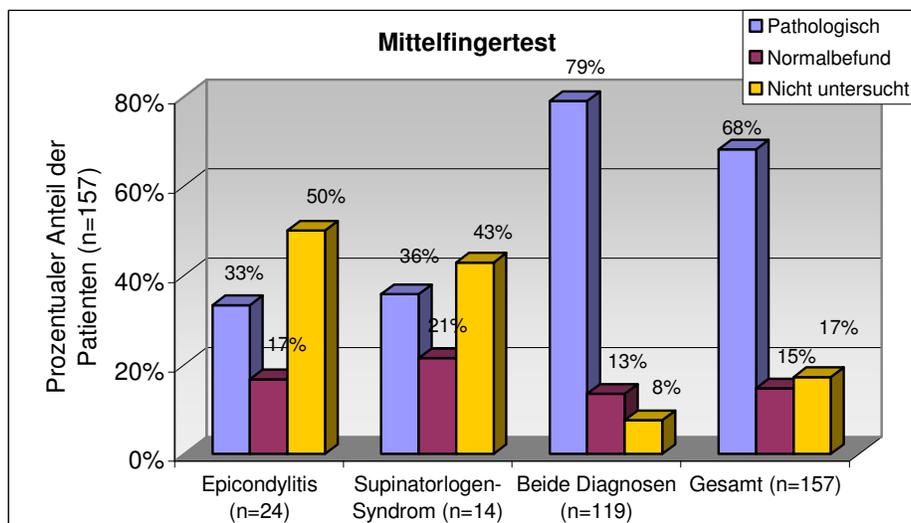


Abbildung 30: Mittelfingertest in Abhängigkeit der Diagnose

Eine Kraftminderung im Unterarm und der Hand hatten 6% aller Patienten (10 Patienten). 87% (137 Patienten) wiesen dieses Symptom nicht auf. 6% (10 Patienten) waren nicht untersucht worden. In der Epicondylitis-Gruppe wies 1 Patient (4%) eine Kraftminderung auf und bei 3 Patienten (13%) unterblieb diese Untersuchung. Patienten mit einem Supinatorloggen-Syndrom zeigten in 14% (2 Patienten) eine Kraftminderung und 86% (12 Patienten) keine. In dieser Gruppe waren alle Patienten auf dieses Symptom hin untersucht worden. In der Gruppe mit beiden Diagnosen wiesen 7 Patienten (6%) eine Kraftminderung auf und eben so viele Patienten waren nicht untersucht worden.

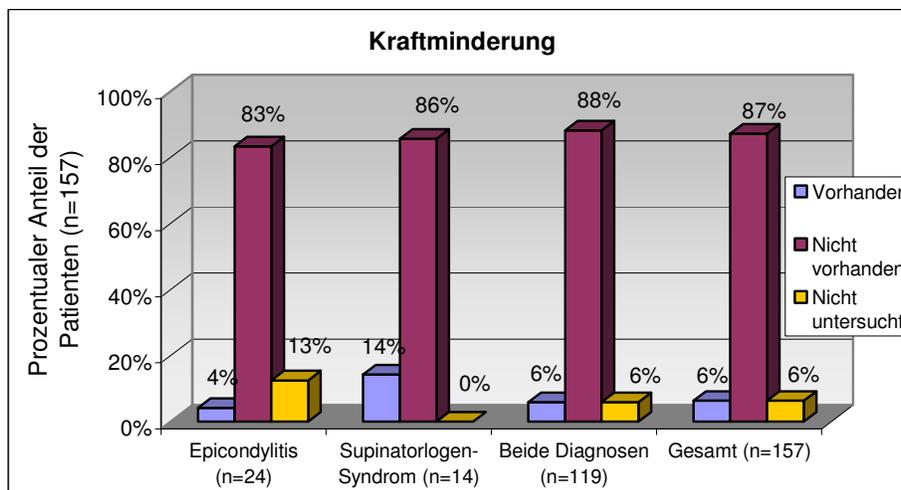


Abbildung 31: Kraftminderung in Abhängigkeit der Diagnose

3.10 Operation

Es wurden 11 (7%) isolierte Radialis-Dekompressionen und 20 (13%) reine Denervierungen nach Wilhelm durchgeführt. Beide Operationsverfahren wandte man gleichzeitig bei 126 Patienten (80%) an (Abbildung 32).

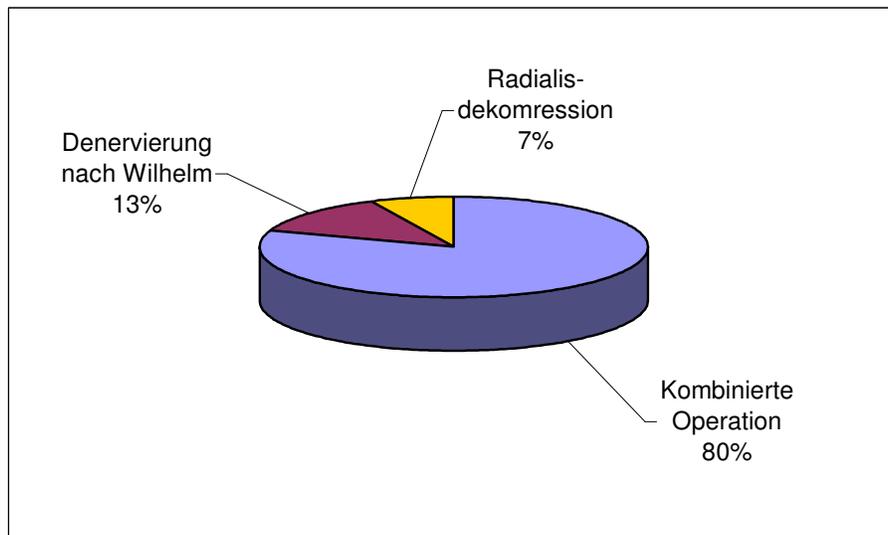


Abbildung 32: Operationsmethoden bei den 157 Patienten

Vier der 14 Patienten mit reinem Supinatorlogen-Syndrom und sechs der 24 Patienten mit isolierter Epicondylitis radialis wurden mit beiden Verfahren operiert. Es wurde bei einem Patienten ein Ganglion als komprimierende Ursache gefunden und entfernt.

3.11 Postoperative Komplikationen / Beschwerden

Während des stationären Aufenthaltes entwickelte sich postoperativ bei 3 Patienten (2%) ein Hämatom und bei weiteren 3 Patienten (2%) eine Schwellung. Intraoperativ war es bei einer Patientin mit habitueller Schulterluxation zu einer Schulterluxation gekommen, die umgehend behoben wurde. Bei einer Patientin (1%) trat 4 Monate nach Operation nach anfänglicher Besserung der Beschwerden eine Radialisparese auf. Sie klagte bei der postoperativen neurologischen Untersuchung über Zervikobrachialgien. Die im Fragebogen genannten Komplikationen wurden nicht ausgewertet, da sie aus subjektiver Patientensicht nicht als objektive Kriterien angesehen werden konnten.

3.12 Einschränkung der beruflichen Tätigkeit

Die präoperativen Beschwerden führten bei 107 Patienten (68%) zu einer Einschränkung der beruflichen Tätigkeit. 27 Patienten (17%) waren beruflich nicht beeinträchtigt. 23 Patienten (15 %) übten keinen Beruf aus (Abbildung 33).

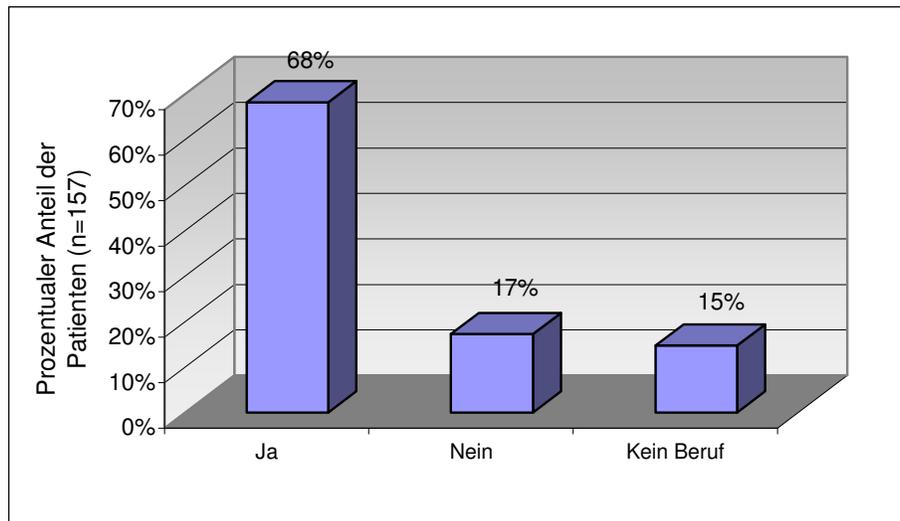


Abbildung 33: Einschränkung im Beruf präoperativ

Nach der Operation übten 112 Patienten (71%) ihren Beruf wieder aus. 14 Patienten (9%) waren zum Zeitpunkt der Befragung nicht in der Lage, in ihrem Beruf zu arbeiten. Keine Angaben machten 25 Patienten (16%) (Abbildung 34).

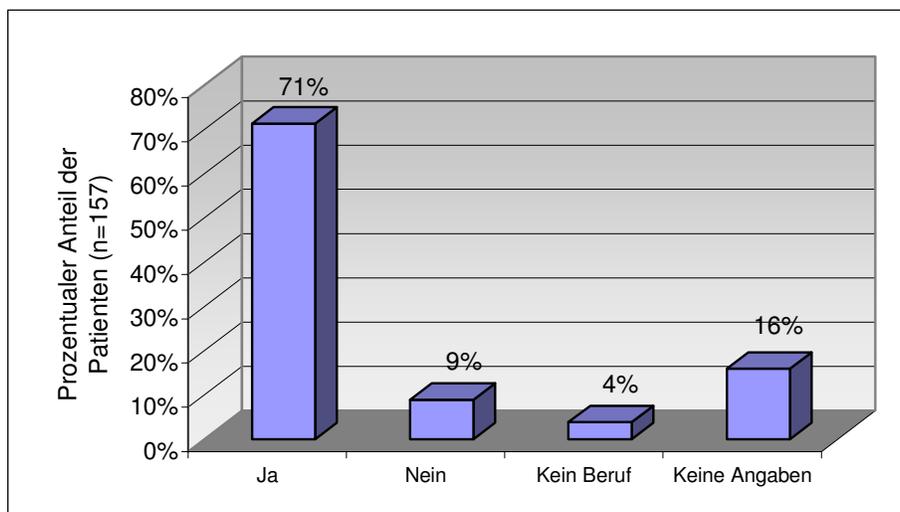


Abbildung 34: Wiederausübung des Berufes postoperativ

Die postoperative Arbeitsunfähigkeit dauerte im Mittel 6,9 Wochen (0 Tage bis 1 Jahr). 29 Patienten (33%) war die Zeit der Krankschreibung unbekannt. Die Häufigkeitsverteilung der Arbeitsunfähigkeit ist in Abbildung 35 dargestellt.

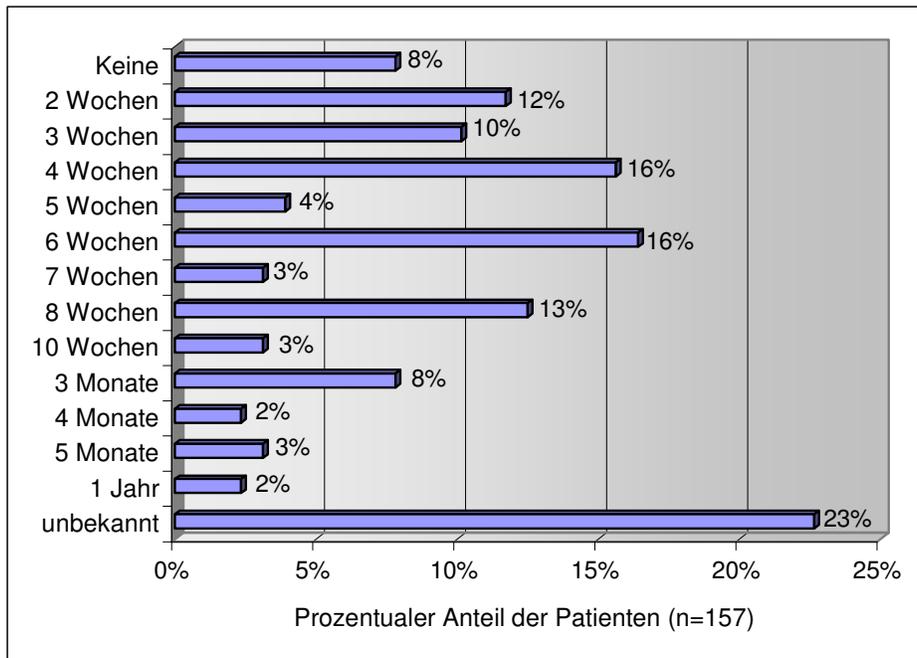


Abbildung 35: Dauer der Arbeitsunfähigkeit

3.13 Postoperative Veränderung der Beschwerden

Nach Berechnung der Punktsummendifferenz (hierzu siehe Kapitel 2.7) für jeden einzelnen Patienten zeigten 149 Patienten (95%) eine Verbesserung der Beschwerden nach der Operation. 2 Patienten (1%) wiesen eine Verschlechterung auf und bei 6 Patienten (4%) waren die Beschwerden gleich geblieben (Abbildung 36).

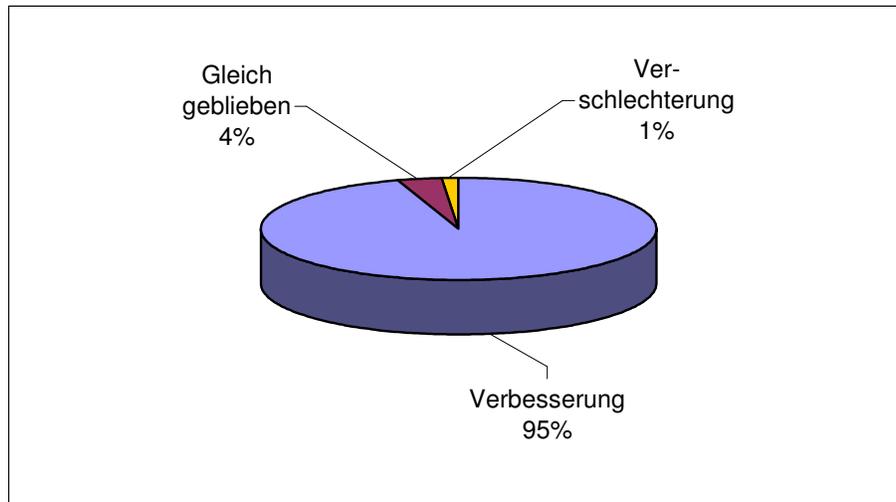


Abbildung 36: Veränderung der postoperativen Beschwerden der 157 Patienten

Alle Daten der prä- und postoperativen Beschwerden sind im Anhang tabellarisch erfasst. Schwerpunktartig werden die Schmerzen am Ellenbogen, Beschwerden bei Greif- und Drehbewegungen graphisch dargestellt. Präoperativ gaben 97 Patienten (62%) starke Schmerzen am Ellenbogen und 32 Patienten (20%) unerträgliche Schmerzen an. Postoperativ waren 95 Patienten (61%) beschwerdefrei und 26 Patienten (17%) verspürten nur geringe Schmerzen (Abbildung 37).

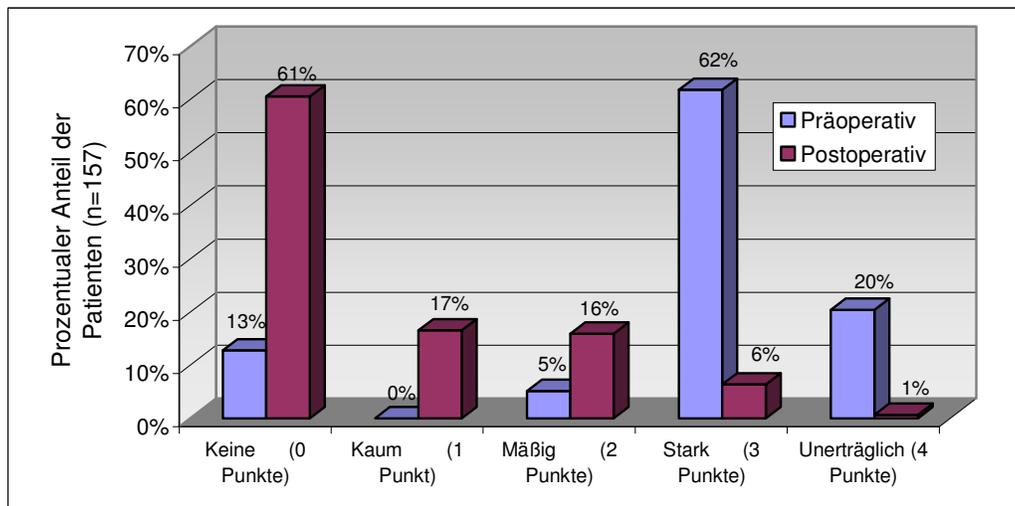


Abbildung 37: Schmerzen im Ellenbogen, prä- und postoperativ

Greifbewegungen der Hand waren bei 49 Patienten (31%) präoperativ nicht möglich. Bei 69 Patienten (44%) wurde ein Symptom (Schmerzen, Kribbelgefühl oder Taubheitsgefühl) durch Greifbewegungen verstärkt; postoperativ waren dies 18 Patienten (11%). Eine uneingeschränkte Bewegung war bei 136 Patienten (87%) möglich (Abbildung 38).

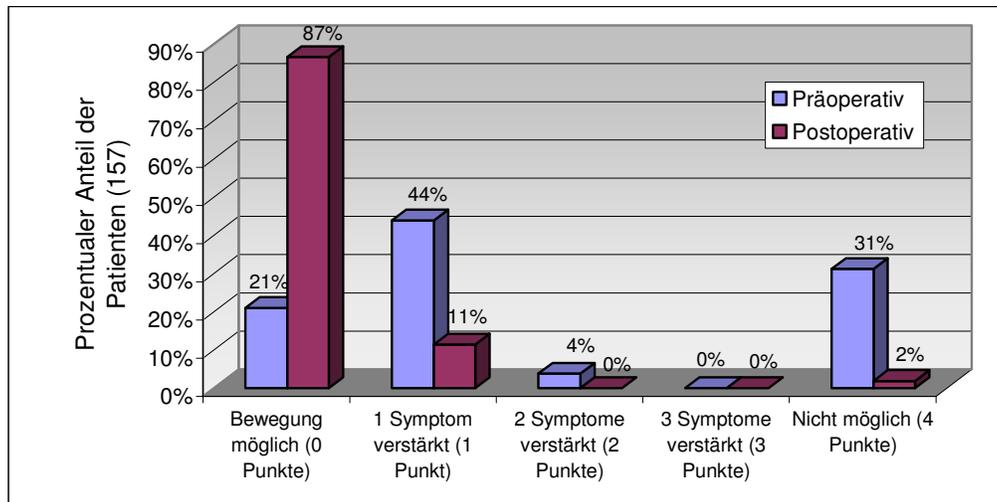


Abbildung 38: Verstärkung der Beschwerden bei Greifbewegungen prä- und postoperativ

Drehbewegungen in der Hand waren bei 48 Patienten (31%) präoperativ nicht möglich. Bei 71 Patienten (45%) wurde ein Symptom (Schmerzen, Kribbelgefühl oder Taubheitsgefühl) durch Greifbewegungen verstärkt; postoperativ waren dies 18 Patienten (11%). Eine uneingeschränkte Bewegung war bei 132 Patienten (84%) möglich (Abbildung 38).

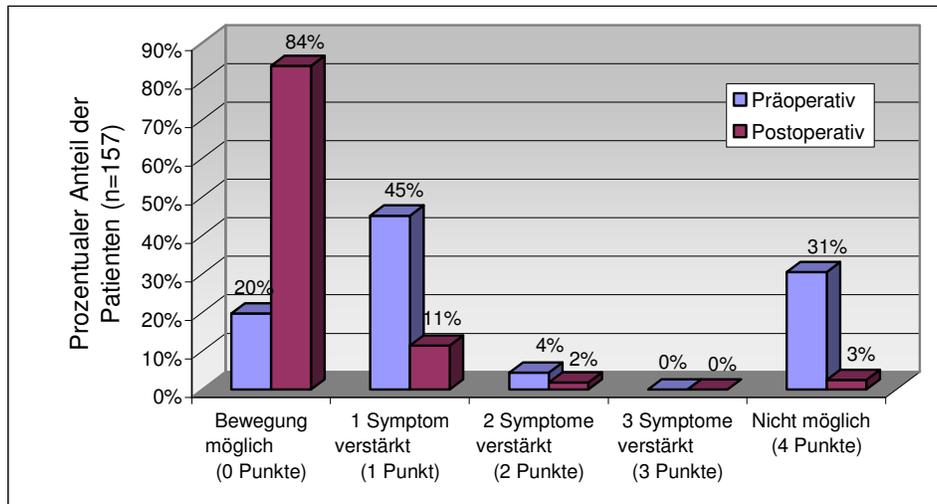


Abbildung 39: Verstärkung der Beschwerden bei Drehbewegungen prä- und postoperativ

3.14 Operationserfolg

91 Patienten (58%) bewerteten den Erfolg der Operation mit sehr gut. 49 (31%) Patienten kamen zu einem guten Ergebnis. Bei 12 Patienten (8%) war der Operationserfolg mäßig und bei 5 Patienten (3%) war er schlecht (Abbildung 40). Zugrunde gelegt wurde das Bewertungsschema nach Roles und Maudsley [Roles und Maudsley 1972].

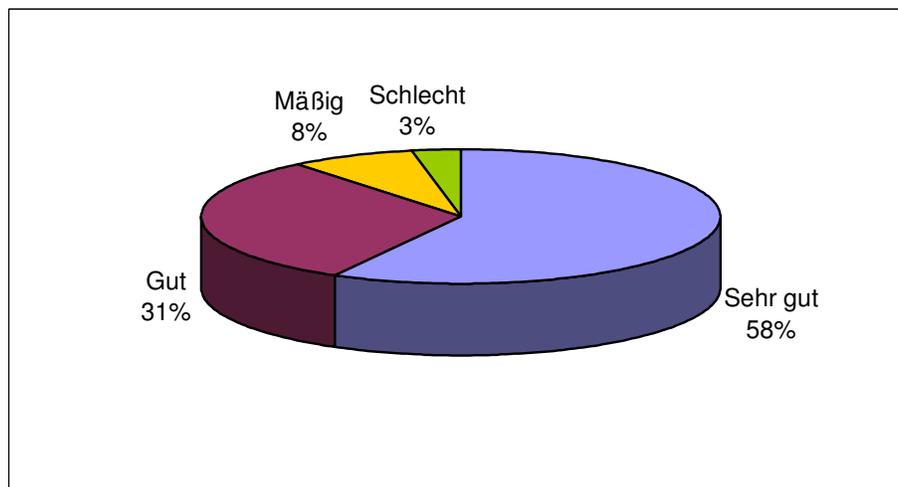


Abbildung 40: Erfolg der Operation bei den 157 Patienten

Bei Aufschlüsselung der Erfolgsraten nach den einzelnen Operationsmethoden zeigen bei der Radialis-Dekompression 6 Patienten (55%) ein sehr gutes, 3 Patienten (27%) ein gutes, 2 Patienten (18%) ein mäßiges und kein Patient ein schlechtes Ergebnis. Bei der Denervation nach Wilhelm haben 11 Patienten (55%) ein sehr gutes, 8 Patienten (40%) ein gutes, 1 Patient (5%) eine mäßiges und kein Patient ein schlechtes Ergebnis. Bei der kombinierten Operationsmethode weisen 74 Patienten (59%) ein sehr gutes, 38 Patienten (30%) ein gutes, 9 Patienten (7%) ein mäßiges und 5 Patienten (4%) ein schlechtes Ergebnis auf (Abbildung 41).

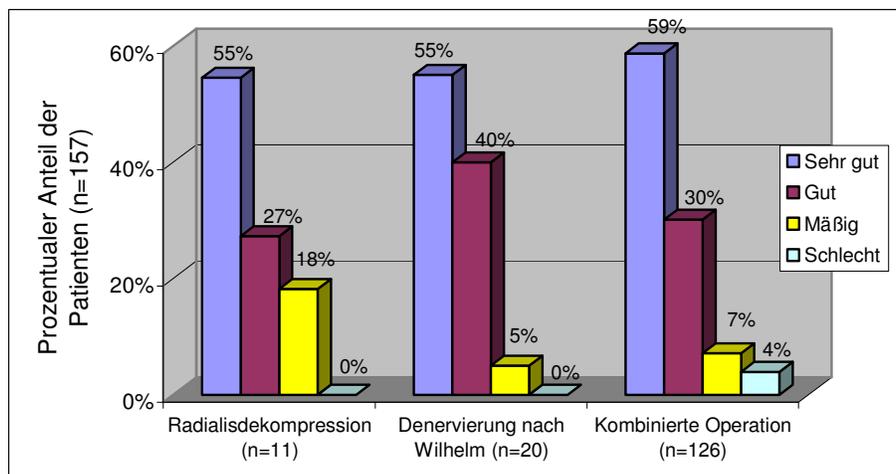


Abbildung 41: Erfolg der Operation in Abhängigkeit der Operationsmethode

147 Patienten (94%) würden bei gleichen Beschwerden wieder eine Operation durchführen lassen und 7 Patienten (4%) nicht (Abbildung 42).

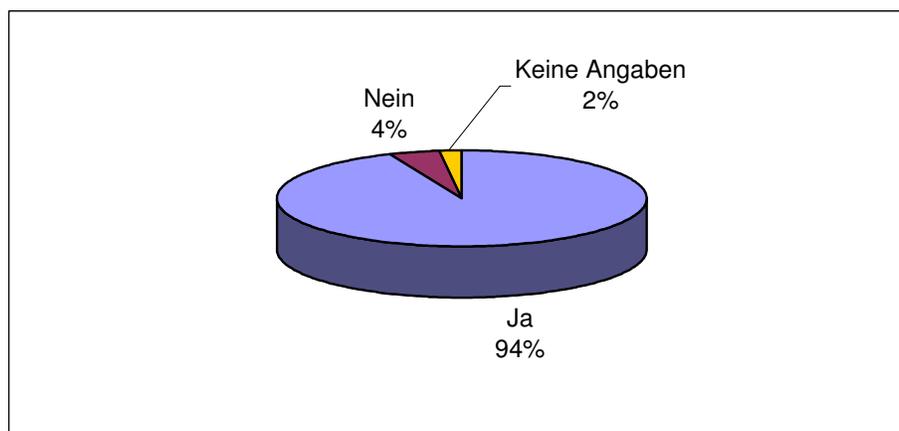


Abbildung 42: Anteil der 157 Patienten, die bei erneuten Beschwerden wieder eine Operation durchführen lassen würden

4 DISKUSSION

Das Patientenkollektiv umfasst mit 157 Patienten in den Jahren zwischen 1989 und 2001 eine verhältnismäßig große Anzahl. Die meisten vergleichbaren Studien umfassen eine deutlich geringere Patientenzahl.

Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit in unserem Kollektiv betrug im Durchschnitt 5,7 Jahre, was etwa dem Zeitraum entspricht, wie er in den Arbeiten von Wilhelm, Kalb et al. und Wanivenhaus et al. zugrunde liegt [Wilhelm 2000; Kalb et al. 1999; Wanivenhaus et al. 1986]. Wenige Autoren geben auch kürzere Zeiten von weniger als einem Jahr an [Spahn 1999; Henry und Stutz 2006], die aber nicht ein langfristiges Behandlungsergebnis belegen können [Wilhelm 2005].

4.1 Alter und Geschlecht

Das durchschnittliche Alter unserer Patienten betrug ähnlich wie in der Literatur 46 Jahre [Roles und Maudsley 1972; De Smet et al. 1999; Werner 1979]. Es findet sich ein gehäuftes Vorkommen der Erkrankung zwischen 40 und 60 Jahren [Allander 1974; Shiri et al. 2006; Manz und Rausch 1965]. Dies stimmt auch mit unseren Daten überein, in denen eine Erkrankungshäufigkeit von 65% im Alter zwischen 41 und 60 Jahren festgestellt wurde.

Eine eindeutige Geschlechtsspezifität bei dieser Erkrankung wird allgemein nicht gefunden [Faro und Wolf 2007; Shiri et al. 2006]. In einigen Publikationen ist der Männeranteil häufiger vertreten [Henry und Stutz 2006; Spahn 1999], so auch in unserem Kollektiv mit 63% und könnte auf die berufliche Belastung zurück geführt werden.

4.2 Fallzahlen und Krankenhausverweildauer

Durchschnittlich wurden im Marienhospital in Arnsberg 12 Patienten pro Jahr operiert. Im Jahr 1989 ist in der Graphik keine Operation angegeben, da die beiden in diesem Jahr operierten Patienten aufgrund des unbeantworteten Fragebogens nicht berücksichtigt wurden. Die Fallzahlen der operativ behandelten Patienten

stiegen im Verlauf tendenziell an und gipfeln mit 26 operierten Patienten im Jahr 2001. Ob diese Zahlen mehr einer zunehmenden Erkrankungshäufigkeit, der gründlicheren neurologischen Analyse oder der Spezialisierung des Krankenhauses auf diese Operationsmethode zuzuschreiben ist, kann nur vermutet werden.

Der stationäre Aufenthalt der Patienten dauerte im Durchschnitt 7 Tage. 87% fanden die Länge des stationären Aufenthaltes angemessen. Auf ausdrücklichen Wunsch wurden 2 Patienten ambulant operiert. Das Ergebnis war in beiden Fällen hinsichtlich des Behandlungserfolges und der Patientenzufriedenheit mit der gesamten Behandlung sehr gut. Bei zunehmender Bereitschaft der Patienten und nicht zuletzt im Hinblick auf die Kostendämpfungsgesetze wird die ambulante Behandlung in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Das hat sich dadurch bestätigt, dass seit 2005 nahezu alle Patienten ambulant behandelt werden.

4.3 Seitenlokalisierung und Händigkeit

Die Epicondylitis lateralis und das Supinatorlogen-Syndrom sind beides Erkrankungen, die durch Bewegungen im Ellenbogengelenk ausgelöst werden können. Der dominante Arm war in unserem Kollektiv bei 70% der Patienten betroffen. In der Literatur wird die Affektion des dominanten Armes sogar mit 77% [Minami et al. 1992; Werner 1979] und 89% [Pollack et al. 1988] angegeben. Manz und Rausch nennen ein Verhältnis von 2:1 vom dominanten zum nicht dominanten Arm [Manz und Rausch 1965].

4.4 Dauer der Beschwerden

Im Allgemeinen sollte einer Operation immer eine konservative Behandlung vorangehen. Von einigen Autoren wird eine Mindestbehandlung von 3 Monaten [Lister et al. 1979; Spahn 1999], aber auch von 6 Monaten angegeben [Hagert et al. 1977; Werner 1979]. Andere Autoren schließen Patienten aber auch schon nach kürzerer Beschwerdedauer mit ein [Kalb et al. 1999; De Smet et al. 1999]. Im Durchschnitt gaben die in Arnsberg behandelten Patienten eine präoperative Beschwerdedauer von 13,5 Monaten (4 Wochen – 10 Jahre) an. 72% der Patienten

wurden nach einer Beschwerdedauer von 3 Monaten operiert. Die restlichen Patienten wurden auch nach einer kürzeren Zeit operiert. Hier lag ein neurologisch gesichertes Supinatorlogen-Syndrom oder der ausdrückliche Wunsch des Patienten bei nicht tolerablen Beschwerden vor.

4.5 Beschwerdeursache und Berufe der Patienten

71% der Patienten konnten kein ursächliches Ereignis für ihre Beschwerden angeben (34%) oder machten keine Angaben (37%). Lediglich 11% gaben eine starke körperliche Arbeit als Ursache an. Sport inklusive Tennis wurde nur von 3% der Patienten genannt. Chop berichtet, dass weniger als 5% der Patienten mit „Tennis-Ellenbogen“ auch Tennis spielen [Chop, Jr. 1989].

Nach Aufteilung der Berufe in ihre vorwiegende Aktivität, waren die schwer körperlich Arbeitenden mit 35% am häufigsten vertreten. Es besteht ein erhöhtes Risiko bei Handwerkern, Arbeitern und Personen, die sich wiederholende Bewegungen des Unterarms und Handgelenkes ausführen [Lewis et al. 2002; Manz und Rausch 1965; Barnum et al. 1996]. Arbeiter mit repetitiver Schwerbelastung (hier Metzger) weisen eine Prävalenz von 8,9% auf [Roto und Kivi 1984]. Im Vergleich hierzu liegt die Prävalenz in der Bevölkerung bei 1 - 3% [Allander 1974].

4.6 Konservative Behandlung prä- und postoperativ

Im Fragebogen wurden die angewandten konservativen Behandlungsmethoden erfasst. Bei vielen Patienten erfolgte eine Mehrfachbehandlung. Am häufigsten wurden Bandagen / Schonung, Salbenbehandlungen, Injektionen und Schienen / Gips angewandt. 24% der Patienten nannten keine präoperative Behandlung. Dies deckt sich in etwa mit dem Anteil der Patienten, die schon nach einer kurzen Beschwerdedauer operiert wurden. Eine physiotherapeutische Behandlung wurde hier nicht erfasst, da alle Patienten postoperativ Krankengymnastik erhielten. Postoperativ war bei 90% der Patienten keine weitere konservative Behandlung erforderlich. 9% der Patienten hatten einen mäßigen bis schlechten

Operationserfolg. Dies sind überwiegend die Patienten, die postoperativ noch weitere Therapien in Anspruch genommen hatten.

4.7 Diagnose

Bei 9% der Patienten lag ein reines Supinatorlogen-Syndrom und bei 15% der Patienten eine Epicondylitis vor. 76% der Patienten wiesen beide Erkrankungen auf. Wir schließen uns der Auffassung von Hagert et al. an, dass es sich bei dem Beschwerdebild ursächlich um zwei eigenständige Erkrankungen handelt. Er schreibt hierzu: „...therapy-resistant tennis elbow and posterior interosseus nerve compression are two different disorders, which have nothing to do with each other, and which should therefore not be mixed up“ [Hagert et al. 1977]. Andere Autoren sind ebenfalls dieser Meinung, jedoch greifen sie in ihren Studien nur eine Ursache heraus. Da die Pathogenese der beiden Krankheitsbilder noch immer nicht eindeutig geklärt ist, ist auch die Definition derselben sehr unterschiedlich. Die Epicondylitis lateralis wird von anderen Autoren als ein Sammelbegriff auch für das Supinatorlogen-Syndrom verwendet und umgekehrt. Somit ist ein Vergleich zur Häufigkeit der beiden Erkrankungen schwierig, wenn nicht sogar unmöglich.

Um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erreichen, bestehen Bestrebungen, die Kriterien bei der Erfassung der Beschwerden und diagnostischen Zuordnungen zu vereinheitlichen. Eine neue Herangehensweise ist nicht die isolierte Betrachtung der einzelnen Erkrankungen, sondern die Einbeziehung der gesamten oberen Extremität, der Nacken eingeschlossen. Auf Initiative der American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS), des Council of Musculoskeletal Specialty Societies (COMSS) und dem Institute for Work and Health (Toronto) wurde von Hudak et al. der „DASH“-Fragebogen (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) entwickelt, der unabhängig von der Behandlungsmethode ist [zit. n: Kalb et al. 1999]. Unter Einbeziehung der subjektiven Patientenmeinung wird jedoch die subjektive Einschätzung des Untersuchers ausgeschlossen. Weiterhin hat Huisstede das „CANS“-Model (Complaints of the Arm, Neck and / or Shoulder) beschrieben, um einen multidisziplinären Konsens bei Erkrankungen der oberen Extremität zu erreichen [Huisstede 2007].

Hinzu kommt die noch weitgehend unbeachtete Tatsache, dass die Forschung hinsichtlich der Schmerzwahrnehmung und -verarbeitung sich noch in den Anfängen befindet. Auf die individuellen und mehrdimensionalen Faktoren des Schmerzerlebens hat Opitz hingewiesen [Opitz 2005].

Die Diagnose Supinatorlogen-Syndrom wurde bei 78% unserer Patienten aufgrund einer neurologischen Untersuchung gestellt. Kalb et al. konnten bei 62% der Patienten einen neurologisch auffälligen Befund feststellen [Kalb et al. 1999]. 69% der Patienten mit Supinatorlogen-Syndrom in der Publikation von Albrecht wiesen eine pathologische neurophysiologische Untersuchung auf. Viele Autoren jedoch finden weit weniger Auffälligkeiten [Hong et al. 1989; Pollack et al. 1988] und erachten die neurologische Untersuchung als nicht hilfreich [Ritts et al. 1987], da normale elektrophysiologische Befunde jedoch ein Supinatorlogen-Syndrom nicht ausschließen [Hong et al. 1989; Werner 1979].

4.8 Begleiterkrankungen an der oberen Extremität

Bei unseren Patienten ergaben sich in 47% andere neurologische und muskuloskelettale Diagnosen als Ursache für Beschwerden an Schulter, Arm und Hand. Ein Karpaltunnelsyndrom lag bei 27% der Patienten vor, ein proximales Ulnaris-kompressionssyndrom bei 8% der Patienten und ein Zervikal- und Zervikobrachialsyndrom bei 15% der Patienten.

In der Literatur ist ein Zusammenhang zwischen diesen Diagnosen beschrieben. So sprechen Wilhelm und Gieseler von einem neuroirritativen Geschehen [Wilhelm und Gieseler 1962]. Eine Mitbeteiligung einer übergeordneten Störung im Bereich der Halswirbelsäule wird nicht nur von ihnen, sondern auch von Pollack et al angenommen [Pollack et al. 1988]. Sluiter et al. beschreiben eine Reihe von Diagnosen, die in Zusammenhang mit repetitiven Belastungen an der oberen Extremität stehen. Dies sind unter anderem ausstrahlende Nackenbeschwerden, laterale und mediale Epicondylitis, Supinatorlogen-Syndrom, Ulnariskompressionssyndrom, Karpaltunnelsyndrom und Tendovaginitis de Quervain [Sluiter et al. 2001]. Wilhelm beschreibt einen hohen Anteil an Heilungen oder Verbesserungen

bei Epicondylitis lateralis nach Operation eines Thoracic-outlet-Syndroms [Wilhelm und Wilhelm 1985].

4.9 Klinische Tests

Ein Druckschmerz über dem Epicondylus lateralis oder der Supinatorloge war in unserem Patientengut ein wesentliches Kriterium zur Diagnosestellung. Demnach ließ sich per definitionem bei allen Patienten in der Epicondylitis-Gruppe ein Druckschmerz über dem Epicondylus auslösen, jedoch nicht über der Supinatorloge. Bei einem Supinatorlogen-Syndrom wiesen 14% der Patienten zusätzlich zu dem Druckschmerz über der Supinatorloge auch einen Druckschmerz über dem Epicondylus auf. Bei den 2 Patienten, bei denen die Supinatorloge nicht druckschmerzhaft war, wurde die Diagnose neurologisch gestellt. Lagen beide Erkrankungen vor, war der Epicondylus in 87% und die Supinatorloge in 79% druckschmerzhaft.

Der Mittelfingertest war in unserem Patientengut weder bei der Epicondylitis noch beim Supinatorlogen-Syndrom spezifisch positiv. Unter den gesamten Patienten war der Test bei 68% positiv. Allerdings wurde bei diesem Test nicht konsequent die genaue Lokalisation der Schmerzempfindung festgestellt. In 17% der Fälle unterblieb er. Sowohl bei der Epicondylitis als auch beim Supinatorlogen-Syndrom fanden sich ähnliche Untersuchungsergebnisse.

Eine Kraftminderung war nur bei wenigen unserer Patienten festzustellen. In der Supinator-Gruppe war mit 14% der Patienten die häufigste Kraftminderung anzutreffen. Barnum führt die Schwäche der Muskulatur lediglich auf das Vorhandensein von Schmerzen zurück [Barnum et al. 1996].

Insgesamt wird die Bedeutung dieser klinischen Tests durch die Tatsache relativiert, dass sie keine eindeutige Diagnosestellung und Unterscheidung beider Diagnosen ermöglichen.

4.10 Operation

Nach Diagnosestellung folgte die Wahl des entsprechenden Operationsverfahrens. Lagen beide Erkrankungen vor, war die Indikation für ein kombiniertes Operationsverfahren (Denervierung und Dekompression) gegeben. Bei einem reinen Supinatorlogen-Syndrom wurde eine Dekompression des R. profundus n. radialis und bei einer reinen Epicondylitis eine Denervierung durchgeführt. Jedoch wurden auch einige Patienten mit nur einer Diagnose dem kombinierten Operationsverfahren zugeführt in der Annahme, dass beide Erkrankungen zusammenhängen. Das kombinierte Verfahren fand häufigsten Anwendung.

4.11 Postoperative Komplikationen / Beschwerden

Aus unserem Kollektiv wiesen drei Patienten postoperativ ein Hämatom auf, welches sich spontan zurückbildete. Bei einer dieser Patienten war es intraoperativ auch noch bei bestehender habitueller Schulterluxation zu einer Luxation gekommen, die umgehend behoben wurde. Alle diese Patienten hatten ein gutes bis sehr gutes Ergebnis. Bei drei weiteren Patienten waren postoperativ Schwellungen im Operationsbereich aufgetreten, die ebenfalls spontan Rückbildung zeigten. Von diesen Patienten hatten zwei ein mäßiges beziehungsweise ein schlechtes Ergebnis und der dritte Patient ein gutes Ergebnis.

Bei einer Patientin trat 4 Monate nach kombinierter Operation bei Supinatorlogen-Syndrom und Epicondylitis lateralis eine Radialisparese auf. Nach der Operation hatten sich die Beschwerden am Ellenbogen gebessert. Sie klagte bei der postoperativen neurologischen Untersuchung auch über Zervikobrachialgien und wies ein C7-Taubheitsgefühl am operierten Arm auf.

Die Einbeziehung der Symptome der gesamten oberen Extremität (inklusive Halswirbelsäule) ist wichtig, um den Patienten eine realistische Aussage über den anschließenden Operationserfolg geben zu können. Die präoperative Aufklärung muss umfassen, dass die Beschwerden, die durch eine andere Krankheit mitbedingt werden, auch noch nach der Operation bestehen können und keine

vollständige Beschwerdebesserung zu erwarten ist. Dieses Risiko besteht bei Patienten mit zusätzlichen Beschwerden an der oberen Extremität.

4.12 Einschränkung der beruflichen Tätigkeit

68% der Patienten in unserem Kollektiv waren durch ihre Beschwerden präoperativ so beeinträchtigt, dass ihre berufliche Tätigkeit eingeschränkt war. Nur 17% der Patienten nannten keine berufliche Einschränkung. Postoperativ übten 9% der Patienten ihren Beruf nicht mehr aus. Dies mag mit ihrer beruflichen Tätigkeit an sich zusammenhängen, was sich in der Tatsache widerspiegelt, dass diese Erkrankungen auch als Berufskrankheit anerkannt sind. Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hat kürzlich einen ausführlichen Abschlussbericht über das „Projekt F 1994“ veröffentlicht, welches sich mit der Beurteilung der Arbeitsbedingungen bei repetitiver Arbeit beschäftigt [Steinberg et al. 2007]. „Hinzu kommt, dass neben der Arbeitsaufgabe auch weitere Einflussfaktoren aus Arbeitsorganisation, psychosozialem Kontext und individuellem Verhalten einen Einfluss haben“ [Steinberg et al. 2007].

Die durchschnittliche postoperative Arbeitsunfähigkeit bei unseren Patienten betrug 6,9 Wochen. Henry und Stutz geben 8 Wochen an [Henry und Stutz 2006], Wilhelm gibt 5,7 Wochen an [Wilhelm 2000].

4.13 Postoperative Veränderungen der Beschwerden

Bei dem Vergleich der im Fragebogen angegebenen prä- und postoperativen Beschwerden zeigte sich bei 95% eine Verbesserung. Lediglich 5% wiesen keine Veränderung oder eine Verschlechterung auf. Wie nicht anders zu erwarten, waren die Schmerzen am lateralen Ellenbogen präoperativ besonders ausgeprägt, auch die durch Greif- und Drehbewegungen provozierten Beschwerden.

4.14 Operationserfolg

Bei 89% unserer Patienten ließ sich ein gutes bis sehr gutes Ergebnis, bei 8% der Patienten nur ein mäßiges und bei 3% ein schlechtes Ergebnis erzielen. Bei dieser

Auswertung wurden alle drei bei uns angewendeten Operationsmethoden einbezogen (Denervierung nach Wilhelm, Dekompression des R. profundus N. radialis und kombiniertes Operationsverfahren). 94% der Patienten würden sich bei erneuten Beschwerden wieder operieren lassen.

Wilhelm erreichte in seiner Studie von 1989 bei der Kombination der Denervation mit der Dekompression des R. profundus N. radialis ein gutes bis sehr gutes Ergebnis bei 76% der Patienten [Wilhelm 1989]. Nach weiterer Modifikation des Operationsverfahrens (indirekte Denervation des R. profundus durch Durchtrennung der ventralen und lateralen Ursprungsportion des M. supinator und Unterlassung der partiellen Inzision des M. extensor carpi radialis brevis) konnte er die Operationsergebnisse noch deutlich verbessern. Er erzielte ein erfolgreiches Ergebnis in 92,8% der Fälle (39 von 42 Patienten) [Wilhelm 2000].

Rayan und Coray bewerteten 14 von 17 Patienten (82%) mit einer „Lateral Elbow Tendonopathy“, bei denen ein „V-Y-Slide“ (plastische Verlängerung) der Extensorensehne durchgeführt worden war, als gut bis sehr gut [Rayan und Coray 2001].

Die endoskopische Operation nach Hohmann (Inzision der Extensorenplatte) wurde von Rubenthaler und Wittenberg bei 10 von 13 Patienten (77%) mit einer „Epicondylopathia humeri radialis“ als gut bis sehr gut bewertet [Rubenthaler und Wittenberg 2001].

Jalovaara und Lindholm konnten 111 Fälle eines „Tennis-Elbow“ untersuchen. In der Annahme, dass die Ursache eine Kompression des tiefen Radialisastes sei, wurde eine Dekompression durchgeführt. Sie konnten in 62% ein gutes bis sehr gutes Operationsergebnis erzielen.

Kalb et al. behandelten das „Supinatorlogen-Syndrom“ bei ihren Patienten durch eine direkte Dekompression des R. profundus N. radialis durch einen anterioren Zugang. Sie konnten bei insgesamt 103 Operationen ein gutes bis sehr gutes Ergebnis in 60% der Fälle erreichen [Kalb et al. 1999].

Roles und Maudsley berichteten über ein gutes bis sehr gutes Ergebnis in 92,8% seiner 38 Patienten mit „Radial Tunnel Syndrome“. Sie wurden durch eine Dekompression des tiefen Radialisastes behandelt.

Unsere Ergebnisse sprechen dafür, dass bei Nichtberücksichtigung einer der beiden Erkrankungen die Operationsergebnisse nicht so gut sind wie bei Berücksichtigung beider. Direkte Vergleiche der verschiedenen Operationsmethoden und deren Erfolge sind jedoch nicht möglich. Zum einen werden unterschiedliche Definitionen unter diesem Diagnosebegriff subsumiert. Zum anderen findet häufig eine Selektion des Patientengutes statt, indem nur eine der beiden Diagnosen betrachtet wird. Auch sind die Nachbeobachtungszeiten nicht immer ausreichend lang. Variationen der einzelnen Operationsmethoden und auch unterschiedliche Erfahrungen der Operateure erschweren neben einer oft nur geringen Fallzahl zusätzlich den Vergleich.

4.15 Schlussfolgerungen

Der laterale Ellenbogenschmerz ist ein multifaktorielles Krankheitsgeschehen, dem die Epicondylitis lateralis und das Supinatorloggen-Syndrom zuzuordnen sind. Sie kommen gehäuft gemeinsam bei fast gleicher Symptomatik vor. Da die Pathogenese der beiden Krankheitsbilder noch immer nicht eindeutig geklärt ist, wird auch die Definition derselben unterschiedlich angegeben.

Die zur Zeit angewandten diagnostischen Verfahren sind nicht so präzise, dass sie eine genaue Trennung der Krankheitsbilder ermöglichen. Auch die neurophysiologische Untersuchung liefert nicht immer ein eindeutiges Ergebnis. Gleichzeitig treten andere Erkrankungen an der oberen Extremität zusätzlich gehäuft auf, die die Symptome überlagern können. Daher geht die Tendenz gegenwärtig dahin, die Beschwerden im Bereich der ganzen oberen Extremität standardisiert zu erfassen. Hier sind beispielhaft zu nennen: der „DASH“-Fragebogen (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) und das „CANS“-Modell (Complaints of the Arm, Neck and / or Shoulder). Die bisher weitgehend unbeachtete Schmerzwahrnehmung und deren zentrale Verarbeitung findet in dem gesamten Komplex zunehmend Beachtung.

Angesichts der Tatsache des häufig gleichzeitigen Auftretens beider genannter Erkrankungen sind aber Zweifel an der Auffassung berechtigt, dass es sich um gänzlich verschiedene Krankheitsbilder handelt. In der Literatur wird ein solcher

Zusammenhang noch immer kontrovers diskutiert. In jedem Falle ist es ratsam eine mögliche Kompression des tiefen Radialisastes zu überprüfen.

Eine konservative Behandlung soweit sie in Ruhigstellung, Schonung und eventuell zusätzlicher physiotherapeutischer Maßnahmen besteht, ist in den meisten Fällen erfolgversprechend. Zahlreiche alternativ angewandte Therapiemethoden sind oft nur kurzfristig wirksam. Im Allgemeinen sollte eine konservative Behandlung 3 - 6 Monate fortgeführt werden. Unerträgliche Schmerzen mit zunehmendem Leidensdruck können dazu zwingen, diesen Zeitraum deutlich zu verkürzen. Erst bei therapierefraktären Beschwerden ist die Indikation zu einer operativen Therapie gegeben. Lässt sich die Diagnose eines Supinatorlogen-Syndroms eindeutig feststellen, ist hier eine baldige Operation auch ohne längere konservative Vorbehandlung indiziert. Die Operation ist wenig eingreifend, so dass sie heute auch ambulant durchgeführt werden kann.

Es hat sich herauskristallisiert, dass sich bessere Ergebnisse durch ein kombiniertes Operationsverfahren (Denervation nach Wilhelm und Dekompression des R. profundus N. radialis) erzielen lassen. In den selteneren, eindeutig diagnostisch abgrenzbaren Fällen führte auch die entsprechende Operationsmethode alleine meist zu einem erfolgreichen Ergebnis. Es ist zu überlegen, ob es sinnvoll ist, eine grundsätzliche Dekompression des tiefen Radialisastes immer durchzuführen, auch wenn die Diagnose eines Supinatorlogen-Syndroms nicht gestellt werden konnte.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit befasst sich mit der Behandlung des lateralen Ellenbogenschmerzes, der im allgemeinen Sprachgebrauch häufig „Tennisellenbogen“ genannt wird. Tätigkeiten mit repetitiver Bewegung hatte schon Ramazzini 1713 als eine auslösende Ursache erkannt. Zwei separate Krankheitsbilder mit zum Teil ähnlicher Symptomatik ließen sich im Laufe der Zeit abgrenzen: Die Epicondylitis lateralis ist ein degeneratives Geschehen durch eine Überbeanspruchung der Extensorensehne. Das Supinatorlogen-Syndrom wird durch eine Kompression des R. profundus N. radialis in der Frohse-Arkade hervorgerufen.

Die Erkrankungen treten im Alter zwischen 40 und 60 Jahren am häufigsten auf und betreffen beide Geschlechter in gleichem Maße. Zumeist ist der dominante Arm befallen. Ein erhöhtes Erkrankungsrisiko besteht bei Handwerkern und Personen, die repetitive Bewegungen des Unterarms und Handgelenkes ausführen.

Die vorliegende Arbeit stellt in einer retrospektiven Studie die Ergebnisse eines operativen Konzeptes vor. Der Eingriff beinhaltet im Wesentlichen neben der Denervierung nach Wilhelm die gleichzeitige Überprüfung der Supinatorloge auf das Vorliegen eines Kompressionssyndroms des R. profundus N. radialis und dessen Beseitigung durch Erweiterung der Frohse-Arkade. Die Untersuchung von 189 Patienten umfasste einen Zeitraum von 12 Jahren. Anhand von Krankenakten und einer Patientenbefragung mit einer Rücklaufquote von 81% ließen sich die Daten von 157 Operationen auswerten. Nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 5,7 Jahren resultierten 89% der Operationen in einem guten bis sehr guten Behandlungsergebnis, 8% in einem mäßigen und 3% in einem schlechten Ergebnis.

Ein kombiniertes Operationsverfahren mit Überprüfung einer möglichen Kompression des tiefen Radialisastes in der Supinatorloge ist deshalb in jedem Falle ratsam und kann die allgemein erzielten Ergebnisse deutlich verbessern.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. Agnew DH (1863) Bursal tumour producing loss of power of forearm. *Am J Med Sci* 46: 404-405
2. Alfredson H, Ljung BO, Thorsen K, Lorentzon R (2000) In vivo investigation of ECRB tendons with microdialysis technique - no signs of inflammation but high amounts of glutamate in tennis elbow. *Acta Orthop Scand* 71 (5): 475-479
3. Allander E (1974) Prevalence, incidence, and remission rates of some common rheumatic diseases or syndromes. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 3 (3): 145-153
4. Bähr F (1900) Tennisschmerzen, Musikerlähmung. *Dtsch Med Wochenschr* 44: 713
5. Barnum M, Mastey RD, Weiss A-PC, Akelman E (1996) Radial tunnel syndrome. *Hand Clin* 12 (4): 679-689
6. Beenisch J, Wilhelm K (1985) Die Epicondylitis humeri lateralis. Ätiopathogenese und Behandlungserfolg. *Fortschr Med* 103 (16): 417-419
7. Bernhardt M (1896) Über eine wenig bekannte Form der Beschäftigungsneuralgie. *Neurol Centralblatt* 15: 13-17
8. Bowen RE, Dorey FJ, Shapiro MS (2001) Efficacy of nonoperative treatment for lateral epicondylitis. *Am J Orthop* 30 (8): 642-646
9. Boyd HB, McLeod AC, Jr. (1973) Tennis elbow. *Journal of Bone and Joint Surgery American Volume* 55A (6): 1183-1187

10. Buchbinder R, Green SE, Youd JM, Assendelft WJ, Barnsley L, Smidt N (2006) Systematic review of the efficacy and safety of shock wave therapy for lateral elbow pain. *J Rheumatol* 33 (7): 1351-1363
11. Chop WM, Jr. (1989) Tennis elbow. *Postgrad Med* 86 (5): 301-308
12. Corning, HK (1949) Lehrbuch der topographischen Anatomie. Für Studierende und Ärzte. J. F. Bergmann, München, 24. Auflage.
13. De Smet L, Van Raebroeckx T, Van Ransbeeck H (1999) Radial tunnel release and tennis elbow: disappointing results? *Acta Orthop Belg* 65 (4): 510-513
14. Faro F, Wolf JM (2007) Lateral epicondylitis: review and current concepts. *J Hand Surg [Am]* 32 (8): 1271-1279
15. Ferdinand BD, Rosenberg ZS, Schweitzer ME, Stuchin SA, Jazrawi LM, Lenzo SR, Meislin RJ, Kiprovski K (2006) MR imaging features of radial tunnel syndrome: initial experience. *Radiology* 240 (1): 161-168
16. Franco G, Franco F (2001) Bernardino Ramazzini: The Father of Occupational Medicine. *Am J Public Health* 91 (9): 1382
17. Friedlander HL, Reid RL, Cape RF (1967) Tennis elbow. *Clin Orthop* 51: 109-116
18. Frohse, F und Fränkel, M (1908) Die Muskeln des menschlichen Armes. In: Bardeleben, K. von (Hrsg) *Handbuch der Anatomie des Menschen*. Gustav Fischer, Jena, 2. Bd, 2. Abt., 2. Teil, S 164-169
19. Gerdesmeyer L, Gollwitzer H, Diehl P (2005) Differentialdiagnosen beim Ellenbogenschmerz. Nicht nur an den Tennisarm denken! *Orthopädie & Rheuma* (4): 39-42

20. Goldie I (1964) Epicondylitis lateralis humeri (Epicondylalgia or tennis elbow). *Acta Chir Scand* 339: 1-119
21. Gray, H (2000) *Anatomy of the human body*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1918, New York: Bartleby.com.
<http://www.bartleby.com/br/107.html>. Abgefragt am: 21.11.2007
22. Guillain G, Courtellemont (1905) L'action du muscle court supinateur dans la paralysie du nerf radial. Pathogénie d'une paralysie radiale incomplète chez un chef d'orchestre. *Presse Med* 13 (7): 50-52
23. Gutjahr L, Pietschker K (1991) Die Radialisläsion am distalen Oberarm bei Patienten mit "Tennisellenbogen". *Nervenarzt* 62 (2): 116-122
24. Hagert CG, Lundborg G, Hansen T (1977) Entrapment of the posterior interosseous nerve. *Scand J Plast Reconstr Surg* 11 (3): 205-212
25. Hamilton B, Purdam C (2004) Patellar tendinosis as an adaptive process: a new hypothesis. *Br J Sports Med* 38 (6): 758-761
26. Henry M, Stutz C (2006) A unified approach to radial tunnel syndrome and lateral tendinosis. *Tech Hand Up Extrem Surg* 10 (4): 200-205
27. Hong GX, Steffens K, Koob E (1989) Das Supinatorsyndrom. Eine anatomische und klinische Studie. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 21 (3): 147-152
28. Huisstede BMA (2007) *Complaints of the Arm, Neck and/or Shoulder. A new approach to its terminology and classification: the CANS model*. Medizinische Dissertation. Erasmus Universität Rotterdam
29. Jungmann E (1924) Die Epicondylitis humeri. *Ergeb Chir Orthop* 16: 155-164

30. Kalb K, Gruber P, Landsleitner B (1999) Das Kompressionssyndrom des Nervus radialis im Bereich der Supinatorloge. Erfahrungen mit 110 Patienten. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 31 (5): 303-310
31. Kalb K, Gruber P, Landsleitner B (2000) Die nicht traumatisch bedingte Parese des Ramus profundus nervi radialis. Aspekte eines seltenen Krankheitsbildes. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 32 (1): 26-32
32. Kraushaar BS, Nirschl RP (1999) Tendinosis of the elbow (tennis elbow). Clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am* 81A (2): 259-278
33. Kupfer DM, Bronson J, Lee GW, Beck J, Gillet J (1998) Differential latency testing: a more sensitive test for radial tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am]* 23 (5): 859-864
34. Labelle H, Guibert R, Joncas J, Newman N, Fallaha M, Rivard CH (1992) Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. An attempted meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 74B (5): 646-651
35. Leppilahti J, Raatikainen T, Pienimäki TT, Hänninen A, Jalovaara P (2001) Surgical treatment of resistant tennis elbow. A prospective, randomised study comparing decompression of the posterior interosseous nerve and lengthening of the tendon of the extensor carpi radialis brevis muscle. *Arch Orthop Trauma Surg* 121 (6): 329-332
36. Lewis M, Hay EM, Paterson SM, Croft P (2002) Effects of manual work on recovery from lateral epicondylitis. *Scand J Work Environ Health* 28 (2): 109-116
37. Lister GD, Belsole RB, Kleinert HE (1979) The radial tunnel syndrome. *J Hand Surg [Am]* 4A (1): 52-59

38. Manz A, Rausch W (1965) Zur Pathogenese und Begutachtung der Epicondylitis humeri. MMW 29: 1406-1413
39. Martin CE, Schweitzer ME (1998) MR imaging of epicondylitis. Skeletal Radiol 27 (3): 133-138
40. Mendes, R (2007) Bernardino Ramazzini (Vida e Obra). <http://www.amimt.org.br/ramazzini.html>. Abgefragt am: 21.11.2007
41. Miller TT, Shapiro MA, Schultz E, Kalish PE (2002) Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis. J Clin Ultrasound 30 (4): 193-202
42. Minami M, Yamazaki J, Kato S (1992) Lateral elbow pain syndrome and entrapment of the radial nerve. J Jpn Orthop Assoc (Nihon-Seikei-geka-gakkai-zasshi) 66 (4): 222-227
43. Morris H (1882) The Riders sprain. Lancet ii: 133-134
44. Opitz G (2005) Neurophysiologische Aspekte des Schmerzerlebens. Schmerz & Akkupunktur 4: 208-213
45. Pollack HJ, Bohm WO, Wundrich B (1988) Kompressionssyndrome des N. radialis im Ellenbogenbereich und lateraler Ellenbogenschmerz. Zentralbl Chir 113 (5): 306-312
46. Rayan GM (1997) Compression neuropathies, including carpal tunnel syndrome. Clin Symp 49 (2): 2-32
47. Rayan GM, Coray SA (2001) V-Y slide of the common extensor origin for lateral elbow tendonopathy. J Hand Surg [Am] 26A (6): 1138-1145
48. Regan W, Wold LE, Coonrad R, Morrey BF (1992) Microscopic histopathology of chronic refractory lateral epicondylitis. Am J Sports Med 20 (6): 746-749

49. Ritts GD, Wood MB, Linscheid RL (1987) Radial tunnel syndrome. A ten-year surgical experience. *Clin Orthop* 219: 201-205
50. Rivière E (1897) De l'épicondylalgie. *Gaz Hebdom de Med et de Chir* 2: 685-686
51. Roles NC, Maudsley RH (1972) Radial tunnel syndrome: resistant tennis elbow as a nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Br* 54B (3): 499-508
52. Rompe J-D, Kirschek O, Eysel P, Hopf C, Jage J (1998) Chronische Insertionstendopathie am lateralen Epicondylus humeri: Ergebnisse der extrakorporalen Stoßwellenapplikation. *Schmerz* 12 (2): 105-111
53. Roto P, Kivi P (1984) Prevalence of epicondylitis and tenosynovitis among meatcutters. *Scand J Work Environ Health* 10 (3): 203-205
54. Rubenthaler F, Wittenberg RH (2001) Endoskopische Therapie der Epicondylopathia humeri radialis. *Arthroskopie* 14 (3): 183-187
55. Runge F (1873) Zur Genese und Behandlung des Schreibkrampfes. *Berliner klinische Wochenschrift* 10: 245-248
56. Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliövaara M (2006) Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *Am J Epidemiol* 164 (11): 1065-1074
57. Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH (2001) Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 27 Suppl 1: 1-102
58. Smidt N, Assendelft WJJ, van der Windt DA, Hay EM, Buchbinder R, Bouter LM (2002) Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic review. *Pain* 96 (1-2): 23-40

59. Spahn G (1999) Radiales Ellenbogen-Unterarm-Syndrom. Ergebnisse nach operativer Behandlung. Akt Traumat 29: 217-221
60. Spinner M (1968) The arcade of Frohse and its relationship to posterior interosseous nerve paralysis. J Bone Joint Surg Br 50 (4): 809-812
61. Spinner M (1984) Management of nerve compression lesions: Diagnosis of compression lesions. Instr Course Lect 33: 498-512
62. Stadnick, ME (2005) MRI Web Clinic - August 2005 - Answer. <http://www.radsourc.us/rf/RADS/Internal.aspx?PID=764>. Abgefragt am: 21.11.2007
63. Steinberg U, Behrendt S, Caffier G, Schultz K, Jakob M (2007) Forschung Projekt F 1994 - Leitmerkmal-methode Manuelle Arbeitsprozesse. Erarbeitung und Anwendungserprobung einer Handlungshilfe zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen.
64. Totkas D, Noack W (1995) Die Bedeutung der Radialiskompressionssyndrome (RKS) für die Diagnostik und operative Therapie der sogenannten Epicondylitis humeri radialis (Epic. hum. rad.). Z Orthop Ihre Grenzgeb 133 (4): 317-322
65. Völlinger M, Partecke B-D (1998) Das Supinatorsyndrom. Handchir Mikrochir Plast Chir 30 (2): 103-108
66. Vuillet H (1910) Die Epicondylitis humeri. Zbl Chir 40: 1311-1312
67. Waldeyer, A, Mayet, A (1979) Anatomie des Menschen. de Gruyter, Berlin, New York, 14. Auflage.
68. Wanivenhaus A, Kickinger W, Zweymüller K (1986) Die Epicondylitis humeri radialis unter besonderer Berücksichtigung der Operation nach Wilhelm. Wien Klin Wochenschr 98 (11): 338-341

69. Werner CO (1979) Lateral elbow pain and posterior interosseus nerve entrapment. Acta Orthop Scand 174 Suppl.: 1-62
70. Wilhelm A (1989) Therapieresistente Epicondylitis humeri radialis und Denervationsoperation. Operat Orthop Traum 1 (1): 25-34
71. Wilhelm A (2000) Die Denervation zur Behandlung der therapieresistenten Epicondylitis humeri lateralis. Operat Orthop Traum 12 (2): 95-108
72. Wilhelm A (2005) Kommentar zur Arbeit von C. Smola: Zur Problematik des "algetischen Supinatorsyndroms" oder "Wo hört der Tennisarm auf und wo fängt das Supinatorsyndrom an?". Handchir Mikrochir Plast Chir 37 (1): 67-71
73. Wilhelm A, Gieseler H (1962) Die Behandlung der Epicondylitis humeri radialis durch Denervation. Chirurg 33: 118-122
74. Wilhelm A, Wilhelm F (1985) Das Thoracic-Outlet-Syndrom und seine Bedeutung für die Chirurgie der Hand: Zur Ätiologie und Pathogenese der Epikondylitis, Tendovaginitis, Medianuskompression und trophischen Störungen der Hand. Handchir Mikrochir Plast Chir 17 (4): 173-187
75. Wilhelm K, Kreusser Th, Kaiser E, Euler E (1990) Nervenkompressionssyndrome im Bereich des Ellenbogens und der Hand. Unfallchirurg 93 (4): 165-180
76. Winckworth CE (1883) Lawn-Tennis elbow. Brit Med J 2: 708-708

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Bernardino Ramazzini, 1633-1714, Begründer der Arbeitsmedizin.....	2
Abbildung 2: Linkes Ellenbogengelenk	5
Abbildung 3: Dorsaler Unterarm mit oberflächlicher und tiefer Extensorenschicht.....	7
Abbildung 4: Darstellung des N. radialis in seinem Verlauf	9
Abbildung 5: Mögliche Kompressionsstellen des R. profundus n. radialis	12
Abbildung 6: Hautschnitt	20
Abbildung 7: Epifascialer Hautlappen	21
Abbildung 8: Venae collateralia.....	21
Abbildung 9: Darstellung des Periosts	22
Abbildung 10: Sehnenspiegel der Extensoren.....	23
Abbildung 11: Fasziennaht.....	23
Abbildung 12: Hautnaht	24
Abbildung 13: Darstellung der Frohse-Arkade	25
Abbildung 14: Resektion der Frohse-Arkade.....	25
Abbildung 15: Dekomprimierter R. profundus n. radialis mit deutlicher Einschnürung .	26
Abbildung 16: Altersverteilung der Patienten	31
Abbildung 17: Durchschnittliche Krankenhausverweildauer	32
Abbildung 18: Fallzahlen pro Jahr.....	32
Abbildung 19: Zufriedenheit der 157 Patienten mit der Länge des stationären Aufenthaltes	33
Abbildung 20: Operationsseite der 157 Patienten	33
Abbildung 21: Operationsseite in Abhängigkeit der Händigkeit	34
Abbildung 22: Präoperative Beschwerdedauer	34
Abbildung 23: Ursache der Beschwerden	35
Abbildung 24: Tätigkeiten der Patienten	36
Abbildung 25: Konservative Behandlungen prä- und postoperativ	37
Abbildung 26: Diagnosen der 157 Patienten	38
Abbildung 27: Begleiterkrankungen an der oberen Extremität.....	38
Abbildung 28: Druckschmerz am Epicondylus in Abhängigkeit der Diagnose	39
Abbildung 29: Druckschmerz über der Supinatorloge in Abhängigkeit der Diagnose ..	40
Abbildung 30: Mittelfingertest in Abhängigkeit der Diagnose.....	40
Abbildung 31: Kraftminderung in Abhängigkeit der Diagnose.....	41
Abbildung 32: Operationsmethoden bei den 157 Patienten	42
	69

Abbildung 33: Einschränkung im Beruf präoperativ.....	43
Abbildung 34: Wiederausübung des Berufes postoperativ	43
Abbildung 35: Dauer der Arbeitsunfähigkeit	44
Abbildung 36: Veränderung der postoperativen Beschwerden der 157 Patienten	45
Abbildung 37: Schmerzen im Ellenbogen, prä- und postoperativ	45
Abbildung 38: Verstärkung der Beschwerden bei Greifbewegungen prä- und postoperativ	46
Abbildung 39: Verstärkung der Beschwerden bei Drehbewegungen prä- und postoperativ	47
Abbildung 40: Erfolg der Operation bei den 157 Patienten.....	47
Abbildung 41: Erfolg der Operation in Abhängigkeit der Operationsmethode.....	48
Abbildung 42: Anteil der 157 Patienten, die bei erneuten Beschwerden wieder eine Operation durchführen lassen würden.....	48

8 DANKSAGUNG

Herzlich bedanken möchte ich mich bei:

Herrn Priv. Doz. Dr. med. W.O. Ruland für die Überlassung des Themas und die konstruktive Kritik sowie Betreuung der Arbeit.

Allen Mitarbeitern des Marienhospitals Arnsberg für ihre Unterstützung.

Herrn Dr. Fischer vom Institut für Epidemiologie der WWU Münster für seine Beratung in der Aufbereitung der statistischen Daten.

Imogen für ihre tatkräftige Hilfe.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, die diese Arbeit erst ermöglicht und mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

3. Wie äußerten sich Ihre Beschwerden am betroffenen Ellenbogen?

		Nicht vorhanden	Kaum	Mäßig	Stark	Unerträglich
a) Schmerzen	Schulter	<input type="checkbox"/>				
	Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
	Unterarm	<input type="checkbox"/>				
	Hand / Finger	<input type="checkbox"/>				
b) Kribbelgefühl / Elektrisieren	Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
	Unterarm	<input type="checkbox"/>				
	Hand / Finger	<input type="checkbox"/>				
c) Taubheitsgefühl / Gefühllosigkeit	Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
	Unterarm	<input type="checkbox"/>				
	Hand / Finger	<input type="checkbox"/>				

4. Welche Tätigkeiten/Bewegungen waren vor der Operation nicht möglich / möglich bzw. verstärkten die Beschwerden?

	Nicht möglich	Möglich	Schmerzen verstärkt	Kribbelgefühl verstärkt	Taubheitsgefühl verstärkt
Drehbewegung im Unterarm (z.B. Schraubenzieher, Flasche öffnen)	<input type="checkbox"/>				
(Über-)Streckung im Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
Greifbewegung der Hand (Tasse/Kanne)	<input type="checkbox"/>				

5. Führten die Beschwerden damals zu einer Einschränkung Ihrer beruflichen Tätigkeit?

- Ja Nein Keine berufl. Tätigkeit zum Zeitpunkt der Operation

6. Wurden andere Behandlungen wegen dieser Beschwerden am Ellenbogen vor der Operation durchgeführt?

- Ja Nein

Wenn ja, welche Behandlungen?

- Bandagen, Schonung
 Salben
 Medikamente, evtl. welche: _____
 Schienen, Gips
 Spritzen-Behandlung (Injektionen)
 Stoßwellenbehandlung
 Magnetfeld-Bestrahlung
 Röntgen-Bestrahlung
 Andere

Zur Operation

7. Waren Sie vor der Operation bei einem Nervenarzt (Neurologen)?

- Ja Nein

8. Empfanden Sie den Krankenhausaufenthalt als

- zu lang? zu kurz? passend?

9. War etwas während des Krankenhausaufenthaltes sehr unangenehm?

Evtl. was: _____

10. War etwas während des Krankenhausaufenthaltes sehr angenehm?

Evtl. was: _____

Nach der Operation

11. Sind nach der Operation Komplikationen aufgetreten?

- Keine Komplikationen aufgetreten
 Nachblutung
 Wundinfektion
 Wundheilungsstörung
 Gefühlsstörungen (s.u.)
 Bewegungseinschränkung / -unfähigkeit (s.u.)
 Sonstiges

12. Waren später als etwa 8 Wochen nach der Operation noch Beschwerden vorhanden? Wie äußerten sich die Beschwerden?

		Nicht vorhanden	Kaum	Mäßig	Stark	Unerträglich
a) Schmerzen	Schulter	<input type="checkbox"/>				
	Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
	Unterarm	<input type="checkbox"/>				
	Hand / Finger	<input type="checkbox"/>				
b) Kribbelgefühl / Elektrisieren	Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
	Unterarm	<input type="checkbox"/>				
	Hand / Finger	<input type="checkbox"/>				
c) Taubheitsgefühl / Gefühllosigkeit	Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
	Unterarm	<input type="checkbox"/>				
	Hand / Finger	<input type="checkbox"/>				

13. Welche Tätigkeiten/Bewegungen sind jetzt noch unmöglich oder eingeschränkt?

	Nicht möglich	Möglich	Schmerzen verstärkt	Kribbelgefühl verstärkt	Taubheitsgefühl verstärkt
Drehbewegung im Unterarm (z.B. Schraubenzieher, Flasche öffnen)	<input type="checkbox"/>				
(Über-)Streckung im Ellenbogen	<input type="checkbox"/>				
Greifbewegung der Hand (Tasse / Kanne)	<input type="checkbox"/>				

14. Sind Beschwerden am Ellenbogen aufgetreten, die vorher nicht bestanden haben?

Ja Nein

Wenn ja, welche _____

15. Wurden andere Behandlungen außer Krankengymnastik bzw. Massagen am Ellenbogen nach der Operation durchgeführt?

Nein Ja

Wenn ja, welche und über welchen Zeitraum erstreckten sich diese:

Bandagen, Schonung

Salben

Medikamente, evtl. welche: _____

Schienen, Gips

Spritzen-Behandlung (Injektionen)

Stoßwellenbehandlung

Magnetfeld-Bestrahlung

Röntgen-Bestrahlung

Operation am selben Arm, evtl. wann: _____

Andere

16. Wissen Sie noch, wie lange Sie ungefähr arbeitsunfähig waren?

___ Tage ___ Wochen ___ Monate ___ Jahre

17. Führen Sie Ihren alten Beruf oder vergleichbare Tätigkeit wieder aus?

Ja Nein Keine berufliche Tätigkeit

18. Hat Ihnen die Operation etwas „gebracht“? Sind die Beschwerden besser geworden?

Ja sehr, völlig beschwerdefrei

Ja, besser, gelegentliche Restbeschwerden

Nein, wenig besser

Nichts, so schlecht wie vorher oder schlechter

19. Würden Sie sich bei gleichen Beschwerden wieder so operieren lassen?

Ja Nein

20. Haben Sie noch Anregungen oder Kritik, was wir besser machen könnten?

10.2 Tabellen

Beschwerden prä- und postoperativ (vollständige Daten aus Frage 3 und 12 des Fragebogens, Darstellung der Punkte):

Präoperative Beschwerden					
	Keine (0 Punkte)	Kaum (1 Punkt)	Mäßig (2 Punkte)	Stark (3 Punkte)	Unerträglich (4 Punkte)
Schmerzen					
Schulter	120	5	12	18	2
Ellenbogen	20	0	8	97	32
Unterarm	72	2	15	55	13
Hand/Finger	88	8	16	35	10
Kribbelgefühl/ Elektrisieren					
Ellenbogen	105	8	17	21	6
Unterarm	112	9	16	17	3
Hand/Finger	98	6	15	30	8
Taubheitsgefühl/ Gefühllosigkeit					
Ellenbogen	127	8	10	9	3
Unterarm	131	4	10	12	0
Hand/Finger	102	4	8	35	8

Postoperative Beschwerden					
	Keine (0 Punkte)	Kaum (1 Punkt)	Mäßig (2 Punkte)	Stark (3 Punkte)	Unerträglich (4 Punkte)
Schmerzen					
Schulter	135	9	7	5	1
Ellenbogen	95	26	25	10	1
Unterarm	126	10	17	4	0
Hand/Finger	126	16	9	6	0
Kribbelgefühl/ Elektrisieren					
Ellenbogen	143	5	7	2	0
Unterarm	146	3	7	1	0
Hand/Finger	130	13	8	6	0
Taubheitsgefühl/ Gefühllosigkeit					
Ellenbogen	144	7	5	1	0
Unterarm	144	4	8	1	0
Hand/Finger	133	8	8	8	0

Beschwerden prä- und postoperativ (vollständige Daten aus Frage 4 und 13 des Fragebogens, Darstellung der Punkte):

Präoperative Beschwerden

Verstärkung der Beschwerden bei:	Bewegung möglich (0 Punkte)	1 Symptom verstärkt (1 Punkt)	2 Symptome verstärkt (2 Punkte)	3 Symptome verstärkt (3 Punkte)	Nicht möglich (4 Punkte)
Drehbewegung	31	71	7	0	48
Streckung	69	61	2	0	25
Greifbewegung	33	69	6	0	49
Summe	133	201	15	0	122

Postoperative Beschwerden

Verstärkung der Beschwerden bei:	Bewegung möglich (0 Punkte)	1 Symptom verstärkt (1 Punkt)	2 Symptome verstärkt (2 Punkte)	3 Symptome verstärkt (3 Punkte)	Nicht möglich (4 Punkte)
Drehbewegung	132	18	3	0	4
Streckung	134	18	0	0	5
Greifbewegung	136	18	0	0	3
Summe	402	54	3	0	12