



Inhalt

Kapitel I: Einführung	1	Kapitel III: Ellenbogen und Unterarm	61
Topographie	3	Topographische Anatomie	62
Querschnittsanatomie	5	Osteologie	62
Anatomische Orientierungspunkte	5	Arthrologie	65
Gefahren	5	Muskeln	68
		Nerven	72
		Zugänge zum Ellenbogen und Unterarm zwischen den Innervationsgebieten	76
		Gefäße	80
Kapitel II: Schulter und Arm	7	Querschnittsanatomie	82
Topographische Anatomie	8	Anatomische Orientierungspunkte	83
Osteologie	8	Gefahren	84
Arthrologie	12	Ventraler Zugang zur Ellenbeuge	85
Muskeln	14	Medialer Zugang zum Ellenbogen und zum Humerus	91
Nerven	16	Lateraler Zugang zum Ellenbogen (nach Kocher)	97
Gefäße	18	Dorsaler Zugang zum Ellenbogen nach Bryan-Morrey (Trizeps schonender Zugang)	102
Querschnittsanatomie	19	Dorsaler Zugang zum Ellenbogen mittels Trizepssplit	108
Anatomische Orientierungspunkte	20	Dorsaler Zugang zum Ellenbogengelenk durch Olekranonosteotomie	112
Gefahren	21	Arthroskopie des Ellenbogens	115
Schulter	21	Volarer Zugang zum Unterarm (nach Henry)	124
Arm	22	Dorsaler Zugang zum Unterarm (nach Thompson)	130
Deltopectoraler (ventraler) Zugang zur Schulter	23	Zugang zum Ulnaschaft	136
Dorsaler Zugang zur Schulter	30	Kompartmentspaltung von volar am Unterarm	139
Superiorer Zugang zur Schulter	34	Kompartmentspaltung von dorsal am Unterarm	142
Deltasplit (lateraler oder mini-open) Zugang	38	Literatur	144
Zugang zum Acromio-Klavikular (AC) Gelenk	41		
Kranialer Zugang zur Fossa supraspinata	44		
Zugang zur Klavikula	46		
Ventraler Zugang zum Humerus	49		
Dorsaler Zugang zum Humerus	51		
Schulterarthroskopie	54		
Literatur	60		



Kapitel IV: Handgelenk und Hand	145	Kapitel V: Wirbelsäule	211
Topographische Anatomie	146	Topographische Anatomie	212
Osteologie	146	Osteologie	212
Arthrologie	149	Arthrologie	216
Sehnen	151	Muskeln	219
Muskeln	151	Nervensystem	224
Nerven	158	Gefäße	226
Gefäße	160	Querschnittsanatomie	228
Gefahren	160	Anatomische Orientierungspunkte	230
Querschnittsanatomie	162	Halswirbelsäule	230
Anatomische Orientierungspunkte	163	Brustwirbelsäule	230
Dorsaler Zugang zu Unterarm, Handgelenk und Hand	164	Lendenwirbelsäule und Kreuzbein	230
Volärer Zugang zum Handgelenk (nach Henry)	169	Ventraler Zugang zur Halswirbelsäule	232
Karpaltunnelspaltung (Dekompression des N. medianus)	176	Ventraler transthorakaler Zugang zur Brustwirbelsäule	242
Zugang zu N. und A. ulnaris am distalen Unterarm und der Hand	181	Ventraler thorakoabdominaler Zugang zur thorakalen und lumbalen Wirbelsäule („Zwei-Höhlen-Eingriff“)	253
Anlage eines Fixateur externe am Handgelenk	185	Ventraler retroperitonealer Zugang zur Lendenwirbelsäule	261
Handgelenksarthroskopie	188	Transperitonealer Zugang zur lumbosacralen Wirbelsäule	269
Dorsaler Zugang zu den Mittelhandknochen	194	Dorsaler Zugang zu den occipitocervicalen Gelenken (Occiput bis C2)	276
Dorsaler Zugang zu den Fingern	197	Dorsaler Zugang zur subaxialen Halswirbelsäule und dem cervikothorakalen Übergang	283
Volärer Zugang zu den Fingern	200	Medianer Zugang zur Brustwirbelsäule von dorsal	290
Mediolateraler Zugang zu den Fingern	203	Dorsal extracavitärer/costotransversaler/ dorsolateraler Zugang zur Brustwirbelsäule	296
Zugang bei distalen Fingerinfektionen	205	Dorsaler Zugang zur Lendenwirbelsäule	304
Paronychie	205	Dorsaler Muskel-Split Zugang zur lumbalen Wirbelsäule	315
Panaritium	207	Ventrale Knochenentnahme von der Crista iliaca	320
Zugang zur Entlastungen eines Kompartmentsyndroms der Hand	208	Dorsale Knochenentnahme von der Crista iliaca	325
Literatur	210	Literatur	329



Kapitel VI: Hüfte und Becken 331

Topographische Anatomie 332

 Osteologie 332

 Arthrologie 336

 Muskeln 338

 Nerven 344

 Gefäße 346

Querschnittsanatomie 348

Gefahren 352

 Nerven 352

 Gefäße 352

 Harnblase 352

Anatomische Orientierungspunkte 354

 Chirurgische Zugänge zum Becken 354

Dorsaler Zugang zum Iliosakralgelenk
(Art. sacroiliaca) 355

Ventraler Zugang zur Symphyse 358

Ilioinguinaler Zugang zum Becken 362

Dorsaler Zugang zum Azetabulum
nach Kocher-Langenbeck 368

Zugänge zum Hüftgelenk 373

 Übersicht über die vier häufigsten Zugänge
 zum Hüftgelenk 373

Ventraler Zugang zum Hüftgelenk
nach Smith-Peterson 375

Dorsaler Zugang zum Hüftgelenk 382

Anteromedialer Zugang zum Hüftgelenk 390

Lateraler Zugang zum Hüftgelenk 395

Ventrolateraler Zugang zur Hüfte 402

Minimalinvasiver Zugang zum Hüftgelenk
über zwei Inzisionen 410

Hüftarthroskopie 415

Literatur 422

Kapitel VII: Knie und Unterschenkel 423

Topographische Anatomie 424

 Osteologie 424

 Arthrologie 428

 Muskeln 430

 Nerven 434

 Gefäße 435

Querschnittsanatomie 436

 Oberschenkel 436

 Unterschenkel 436

Anatomische Orientierungspunkte 438

Gefahren 439

 N. ischiadicus 439

 N. peroneus (fibularis) 439

 N. tibialis 439

 Gefäße 439

Ventraler Zugang zum Knie 441

 Standardzugang für Endoprothetik 441

 Minimalinvasiver Zugang von ventral
 (sog. Quadriceps-sparing Zugang) 445

 Ventraler Zugang zur Entnahme
 von Patellarsehnengewebe
 (z. B. für die Kreuzbandchirurgie) 446

Inferior medialer Zugang
zur Entnahme von Hamstringpräparaten
(z. B. zur Kreuzbandchirurgie) 449

Medialer Zugang zum Knie 452

Lateraler Zugang zum Knie 457

Dorsaler Zugang zum Knie 462

Lateraler Zugang zur proximalen Tibia 470

Medialer Zugang zur proximalen Tibia 474

Lateraler Zugang zum Unterschenkel 477

Medialer Zugang zum Unterschenkel 480

Arthroskopie des Kniegelenkes 483

Literatur 490



Kapitel VIII: Sprunggelenk und Fuß	491	Dorsomedialer Zugang zum Mittelfuß	562
Topographie	492	Dorsaler Zugang zum ersten und	
Osteologie	492	zweiten Os metatarsale	565
Arthrologie	497	Zugang zu den Phalangen	568
Muskeln	504	Dorsaler und dorsomedialer Zugang	
Nerven	510	zum Metatarsophalangealgelenk	570
Gefäße	513	Dorsaler Zugang	570
Querschnittsanatomie	516	Dorsomedialer Zugang	573
Gefahren	518	Medialer Zugang zum Metatarsophalangealgelenk ...	574
Anatomische Orientierungspunkte	519	Dorsaler Zugang zu den Metatarsophalangealgelenken der	
Ventraler Zugang zum oberen Sprunggelenk	520	zweiten bis fünften Zehe mit Darstellung des proximalen	
Zugang zum Innenknöchel	523	Interphalangealgelenkes	576
Ventraler Zugang	523	Lateraler Zugang zum fünften	
Dorsaler bogenförmiger Zugang	525	Metatarsophalangealgelenk	580
Zugang in der Mittellinie	527	Dorsaler Zugang zum interossealen Raum	582
Zugang zum Sprunggelenk von medial		Zugang zu den metatarsalen Köpfen	585
(über Osteotomie des Innenknöchels)	527	Zugang bei Frakturen der Ossa sesamoidea	588
Zugang zum Tarsaltunnel	530	Literatur	591
Dorsomedialer Zugang			
zum oberen Sprunggelenk	532	Kapitel IX: Index	593
Zugang zur Achillessehne	535		
Dorsolateraler Zugang zum Sprunggelenk	538		
Zugang zum Außenknöchel	542		
Ventrolateraler Zugang			
zum oberen Sprunggelenk	545		
Ventrolateraler Zugang zum Rückfuß	548		
Zugang zur Sehne des M. tibialis posterior	551		
Lateraler Zugang zum Calcaneus	553		
Ventrolateraler Zugang zum Talushals	556		
Dorsomedialer Zugang zum Talushals	558		
Ventrolateraler Zugang			
zum hinteren unteren Sprunggelenk	560		



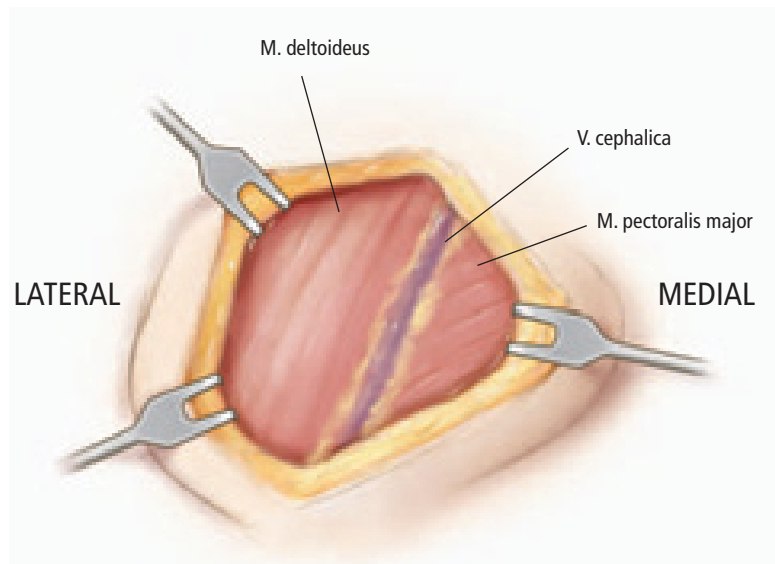
Oberflächliche Präparation

- ▼ Aufsuchen und Darstellung des Sulcus deltoideopectoralis (Abb. II-16)
- Die V. cephalica ist die primäre Orientierungshilfe
 - Identifikation distal leichter
 - Orientierung am Verlauf der Muskelfasern (M. deltoideus mehr vertikal, M. pectoralis mehr horizontal), eine Grube oder perivaskuläres Fett können hilfreich sein
 - Üblicherweise ist die V. cephalica leichter von medial vom M. pectoralis major zu lösen und mit dem M. deltoideus nach lateral zu verlagern
 - Kleine zuführende Gefäße sollten koaguliert bzw. ligiert werden
- ▼ Der M. deltoideus wird nach lateral und der M. pectoralis major nach medial gehalten (Abb. II-17)
- Handelsübliche Haken sind hierzu hilfreich
 - Die Fascia clavipectoralis wird präpariert, um die darunterliegenden Strukturen sichtbar zu machen

Tiefe Präparation

- ▼ Identifikation des M. subscapularis und der gemeinsamen Ansatzsehne des Capute breve des M. biceps brachii und des M. coracobrachialis (Abb. II-18)





Copyright by
Not for Publication

Abb. II-16: Auffinden des Sulcus deltoideopectoralis. Beachte den Faserverlauf des M. deltoideus und M. pectoralis major sowie das perivaskuläre Fettgewebe.

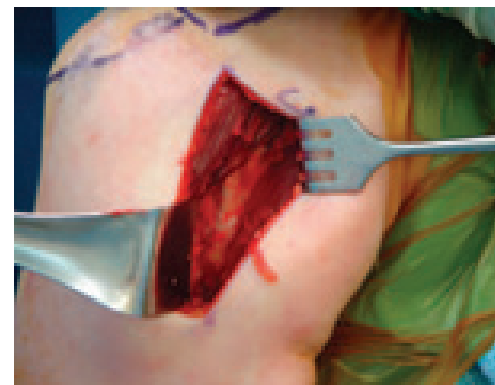
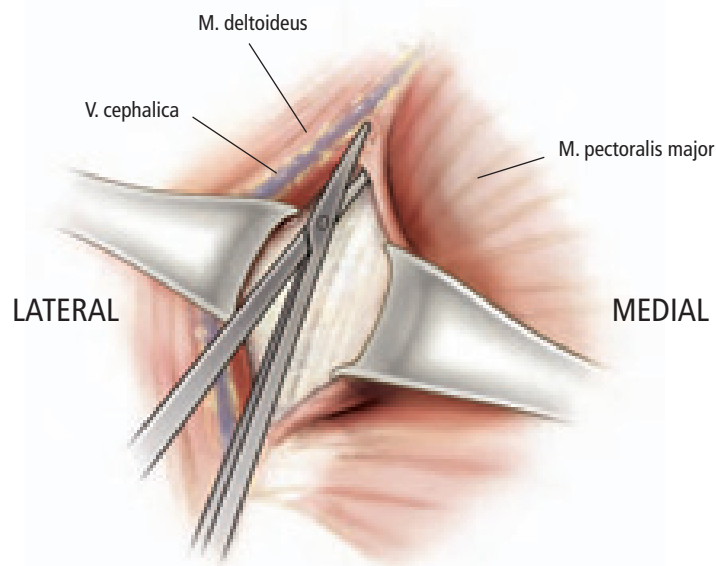


Abb. II-17: Mobilisation und Verlagerung des M. deltoideus nach lateral und des M. pectoralis major nach medial.

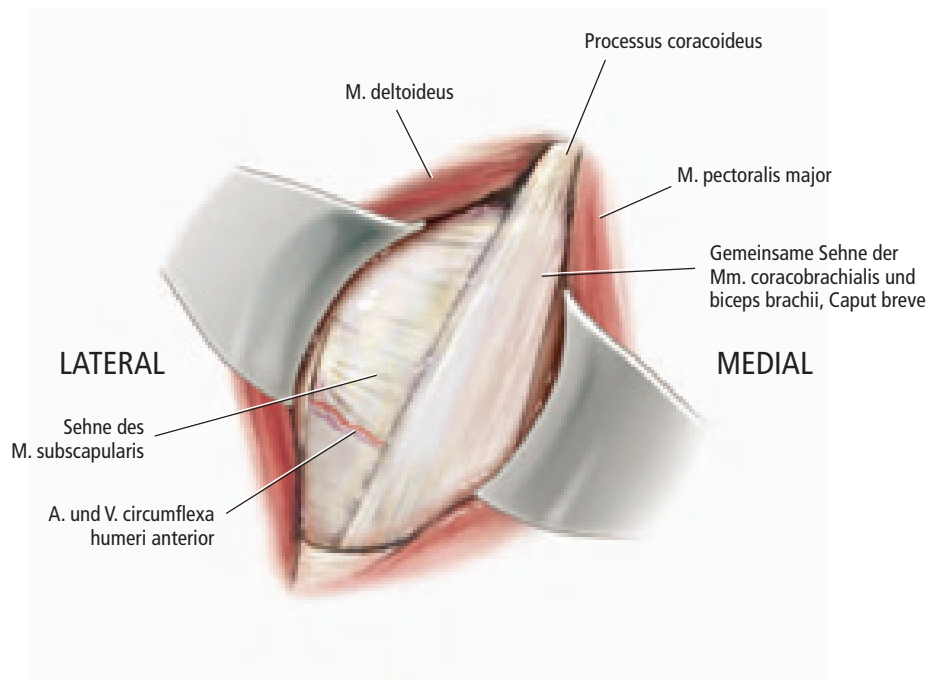


Abb. II-18: Darstellung des M. subscapularis.

Schnittführung (Abb. III-22)

- ▼ 8–10 cm lange Hautinzision, mittig zwischen der Spitze des Olekranon und dem Epikondylus medialis

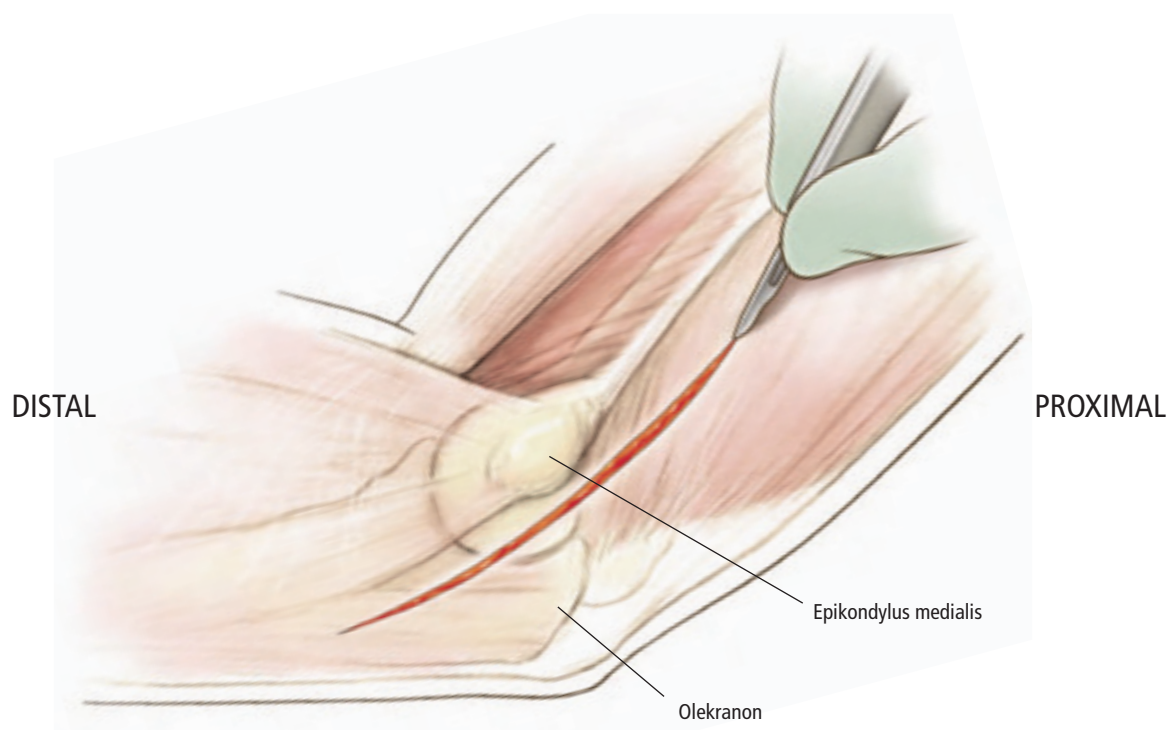


Abb. III-22: Medialer Zugang zum Ellenbogen und distalen Humerus. Hautschnitt.

Oberflächliche Präparation

(Abb. III-23, III-24 und III-25)

- ▼ Hautschnitt und Präparation des Subkutangewebes. Schutz der Äste des N. cutaneus antebrachii medialis distal des Epikondylus medialis. Der N. ulnaris wird in der Faszie posterior des medialen Epikondylus ertastet
- ▼ Die Faszie wird über alle möglichen Kompressionspunkten des N. ulnaris eröffnet, der Nerv wird angeschlungen und während der Operation geschützt
- ▼ Bei geplanter Transposition des N. ulnaris wird das Septum intermusculare mediale inzidiert, resiziert und mögliche Kompressionsstellen des N. ulnaris dekomprimiert
- ▼ Nach Transposition des N. ulnaris können der mediale Epikondylus und Kondylus für eine Osteosynthese dargestellt werden

- ▼ Exploration des gemeinsamen Ansatzes der Beugemuskeln am Epikondylus medialis durch Inzision der Faszie über oberflächlichen Beugemuskeln und Verlagerung nach ventral

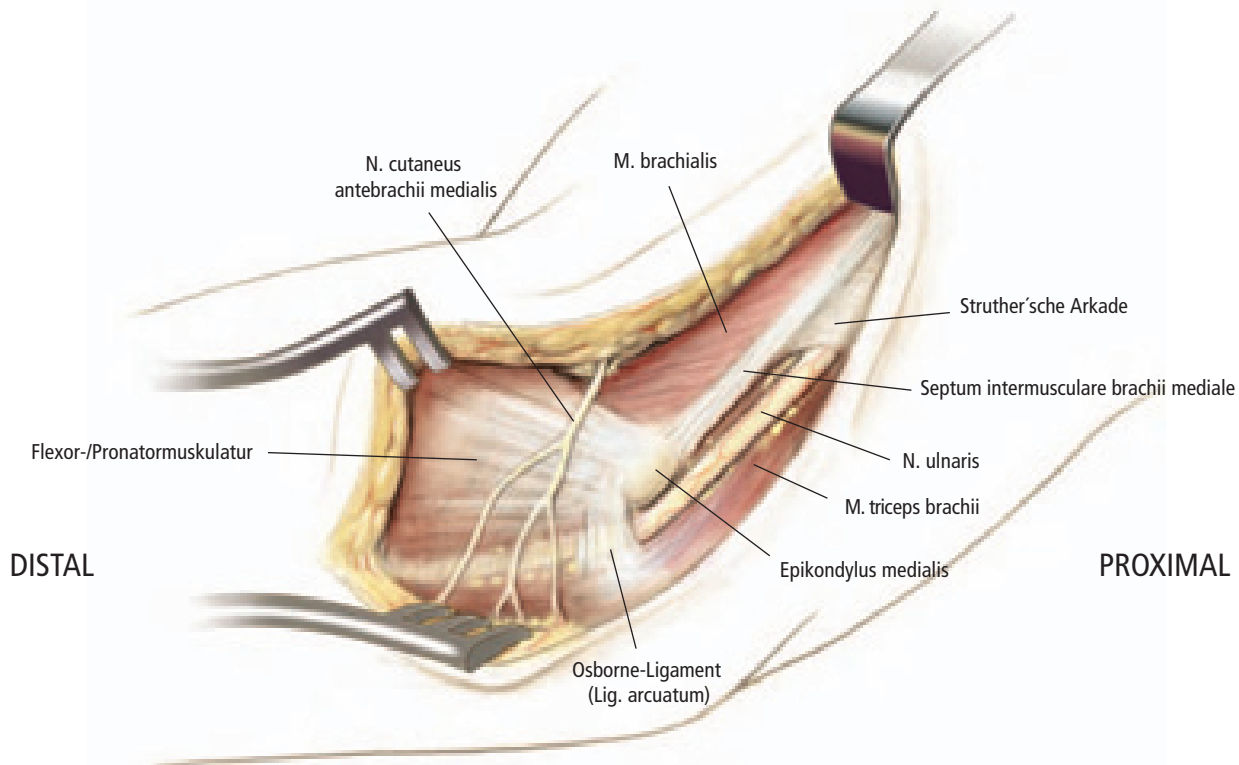
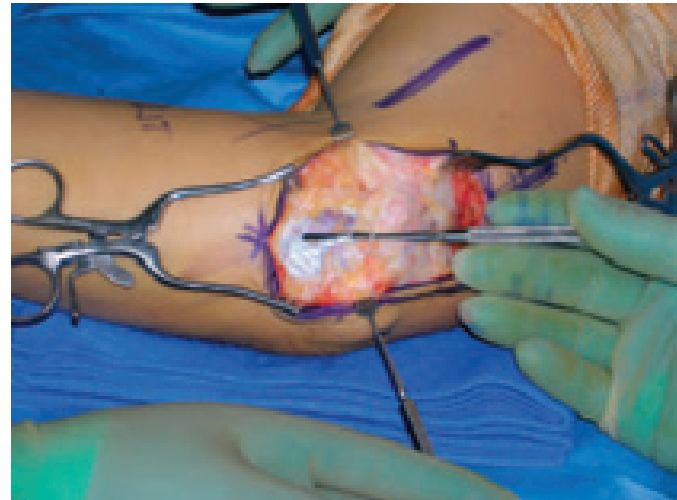


Abb. III-23: Medialer Zugang zum Ellenbogen. Oberflächliche Präparation mit Darstellung der Nn. ulnaris und cutaneus antebrachii medialis sowie der Faszie der Beuge-/Pronatormuskulatur.

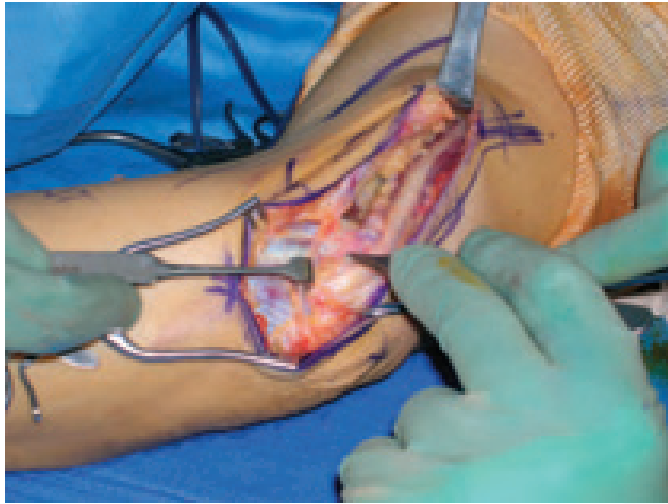


Abb. III-24: Medialer Zugang zum Ellenbogen. Freilegung und Dekompression des N. ulnaris. Beachte die Äste des N. cutaneus antebrachii medialis.

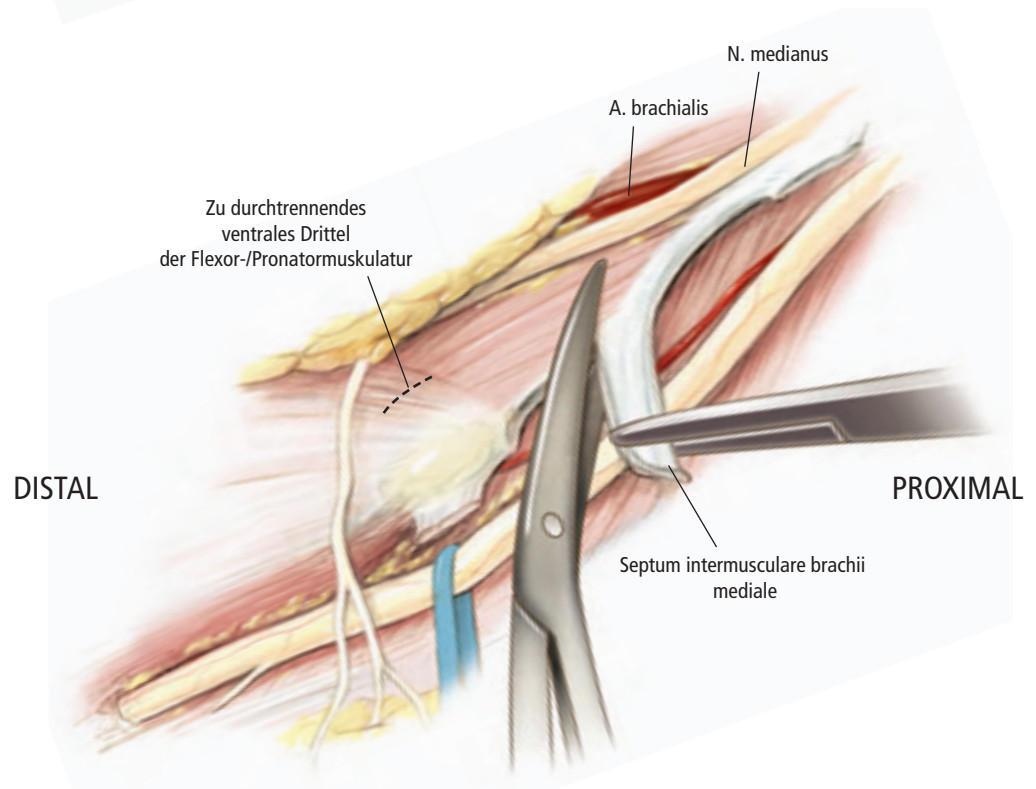
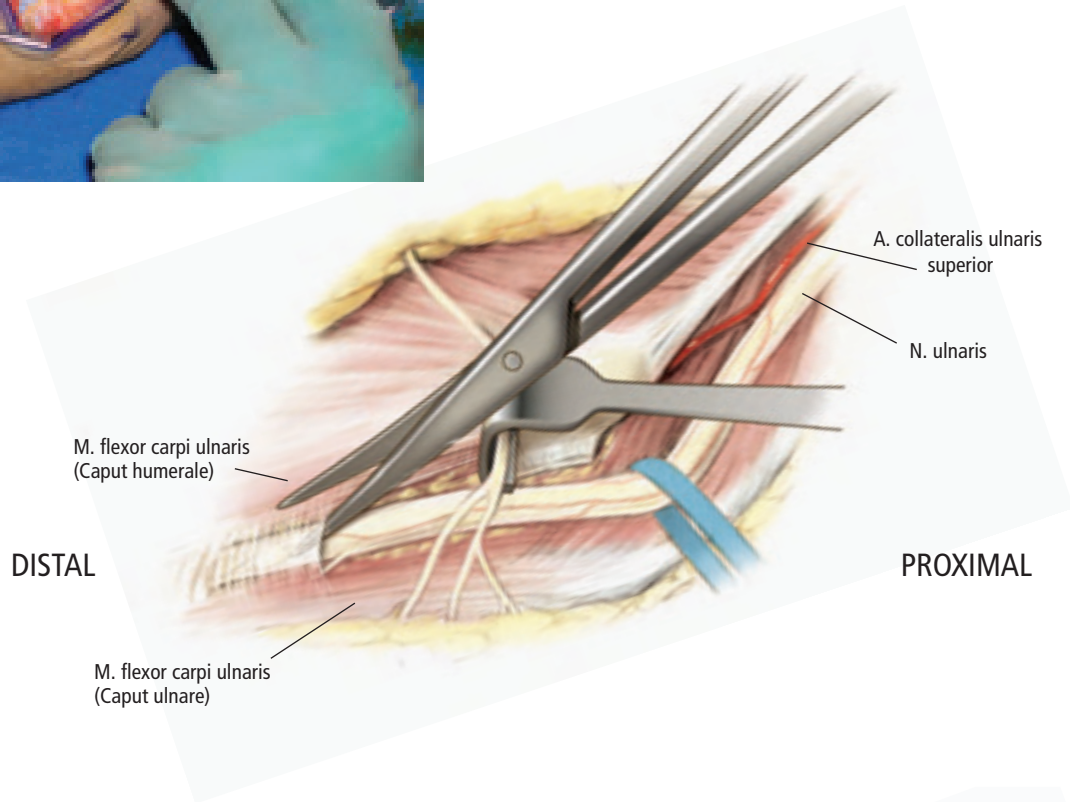


Abb. III-25: Medialer Zugang zum Ellenbogen. Resektion des Septum intermusculare mediale.

Tiefe Präparation (Abb. III-26 und III-27)

- ▼ Unter Sicht wird der N. ulnaris geschützt
- ▼ Das anteriore Drittel der Pronatorfaszie und des darunter liegenden Muskels werden inzidiert und proximal gespalten, zur späteren Refixation wird ein kurzer Stumpf der Sehne belassen
- ▼ Anheben des M. pronator teres und Darstellen der darunter liegenden Gelenkkapsel. Zum Schutz des N. medianus und der A. brachialis wird unter den M. brachialis ein Hohmann-Haken eingesetzt
- ▼ Zur Darstellung des Gelenkes wird die Kapsel eröffnet, bei Frakturen des Proc. coronoideus erfolgt nun die Osteosynthese

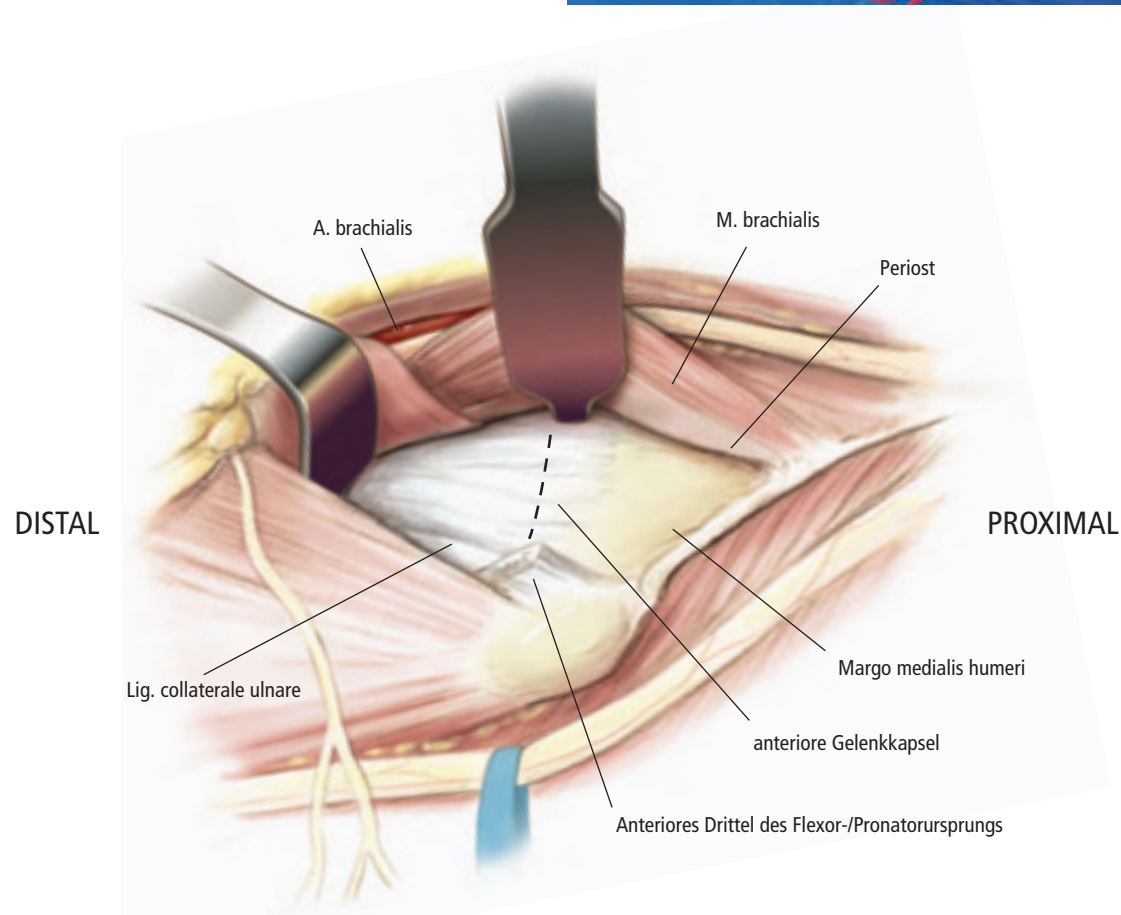
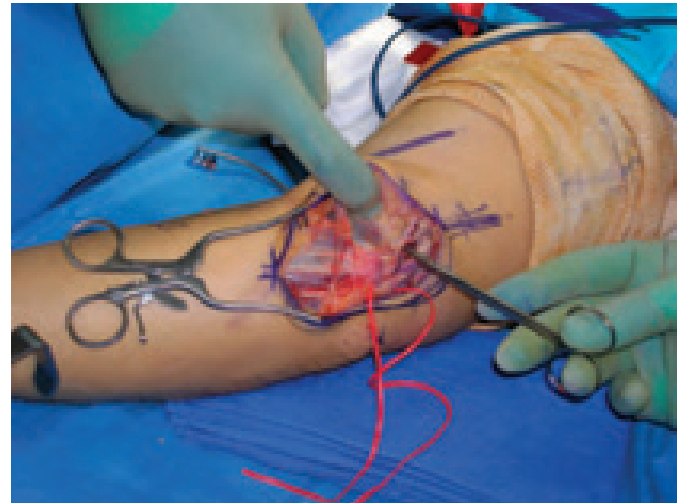


Abb. III-26: Medialer Zugang zum Ellenbogen. Tiefe Präparation mit Schutz des N. ulnaris. Das vordere Drittel der Pronatorfaszie wird inzidiert und der M. pronator teres angehoben, um die darunter liegende Gelenkkapsel darzustellen.

Oberflächliche Präparation

- ▼ Die Procc. spinosi werden einzeln identifiziert (Abb. V-68)
- Bei Patienten mit Wirbelsäulenverkrümmungen oder Frakturen können die Procc. spinosi sich außerhalb der Mittellinie befinden oder unerwartete Abstände zueinander aufweisen
- ▼ Die paraspinale Muskulatur wird subperiostal beidseitig abpräpariert
- Bei Erwachsenen sollten die supraspinalen und interspinalen Ligamente identifiziert und möglichst erhalten werden
- Bei Kindern können die Apophysen der Procc. spinosi longitudinal gespalten und mit Hilfe einer Cobb Sonde präpariert werden

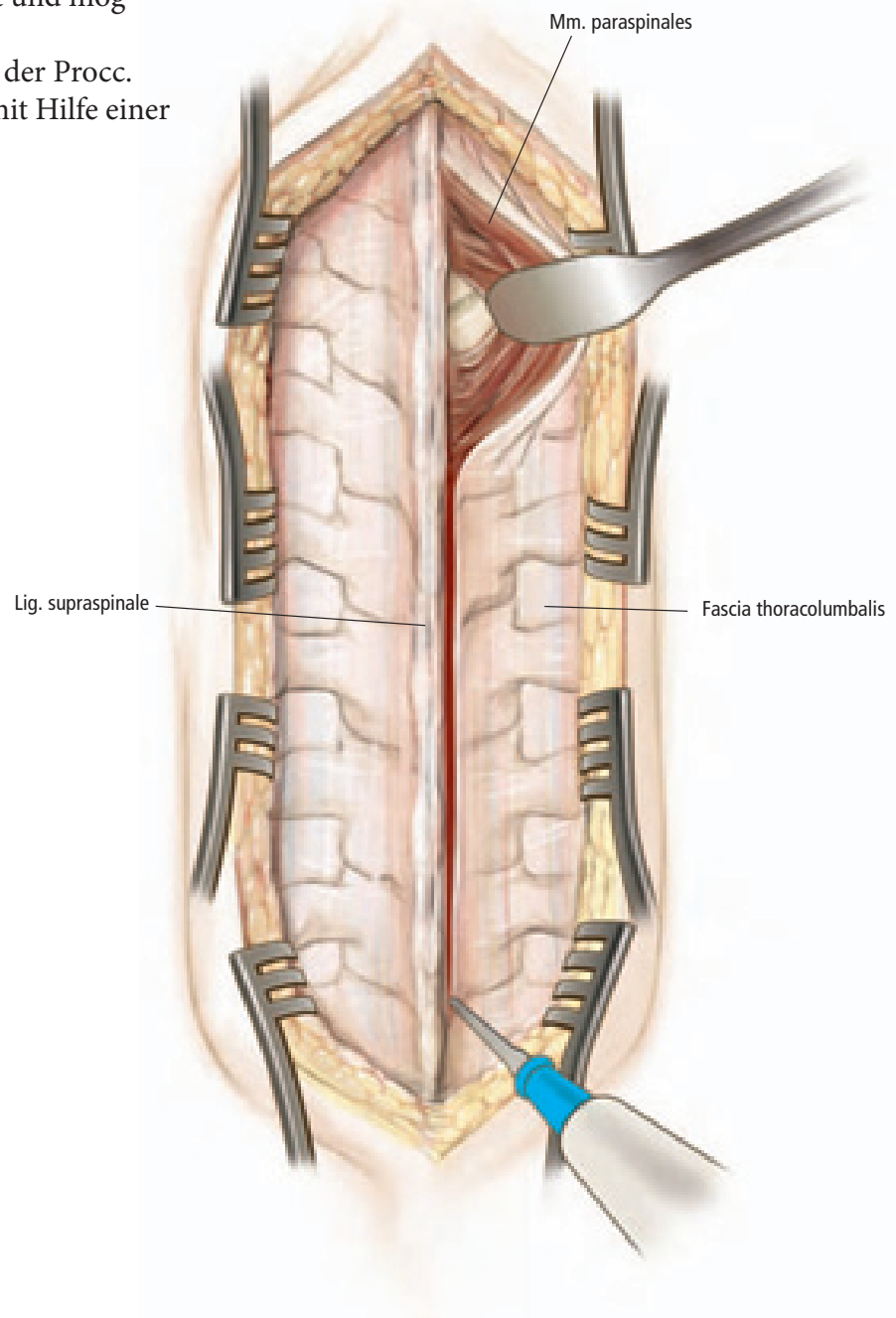
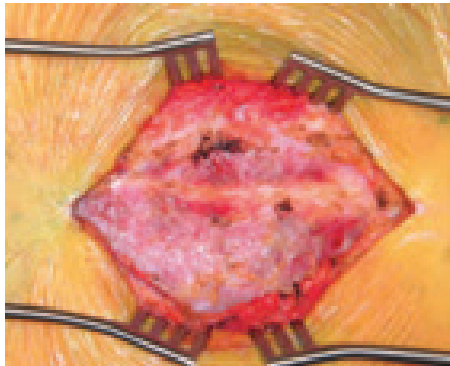


Abb. V-68: Die Ligg. supra- und interspinalia werden identifiziert und möglichst geschont.

- ▼ Darstellung der Lamina und der Proc. transversus auf beiden Seiten (Abb. V-69)
- Abhängig von der geplanten Operation wird von den Procc. spinosi subperiostal nach lateral zu den Procc. transversi präpariert
- Die Procc. transversi der Brustwirbelsäule sind nach lateral kranial orientiert

Tiefe Präparation

- ▼ Laminotomie/Laminektomie
- Die Ebene zwischen Ligament und dem kaudalen Rand des kranialen Wirbels wird vorsichtig präpariert
 - Abhängig vom verfügbaren Platz und der Dicke der Lamina kann als nächstes eine Laminektomie oder eine Laminotomie durchgeführt werden
 - Sollte die Lamina zu dick sein, kann sie vorsichtig mit einem Bohrer ausgedünnt werden
- Nach dem Entfernen des Lig. flavum und der Lamina ist das epidurale Fett über der weiß-bläulich durchscheinenden Dura mater sichtbar

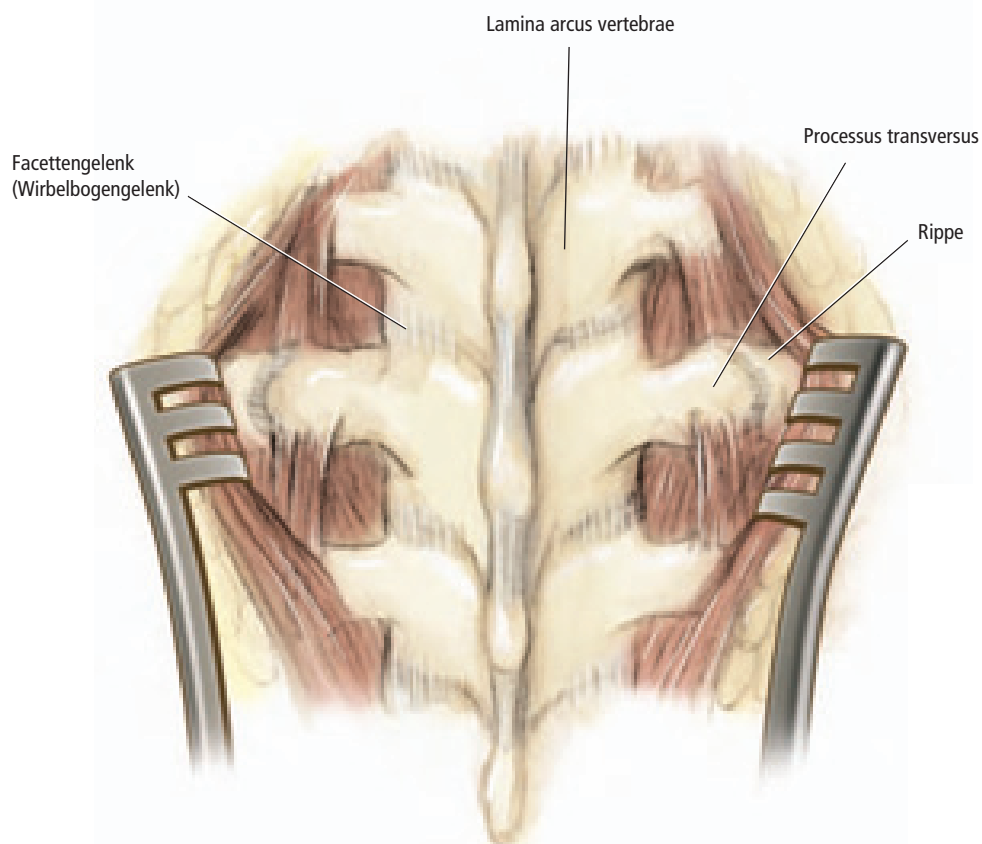


Abb. V-69: Subperiostale Freilegung der dorsalen BWS.



Oberschenkel

- ▼ Ventrales Kompartiment
 - Mm. vastus medialis, intermedius, lateralis, rectus femoris, sartorius
 - A. und V. femoralis
 - N. saphenus
- ▼ Mediales Kompartiment
 - Mm. adductores longus, brevis, magnus, gracilis
 - A. und V. profunda femoris
- ▼ Dorsales Kompartiment
 - Mm. biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus
 - N. ischiadicus

Unterschenkel

- ▼ Ventrales Kompartiment
 - Mm. tibialis anterior, extensor hallucis longus, extensor digitorum longus
 - N. peroneus (fibularis) profundus
 - A. und V. tibialis anterior
- ▼ Laterales Kompartiment
 - Mm. peronei (fibulares) longus und brevis
 - N. peroneus (fibularis) superficialis
- ▼ Oberflächliches dorsales Kompartiment
 - Mm. gastrocnemius, soleus, plantaris
- ▼ Tiefes dorsales Kompartiment
 - Mm. flexor hallucis longus, flexor digitorum longus, tibialis posterior
 - N. tibialis
 - A. und V. tibialis posterior

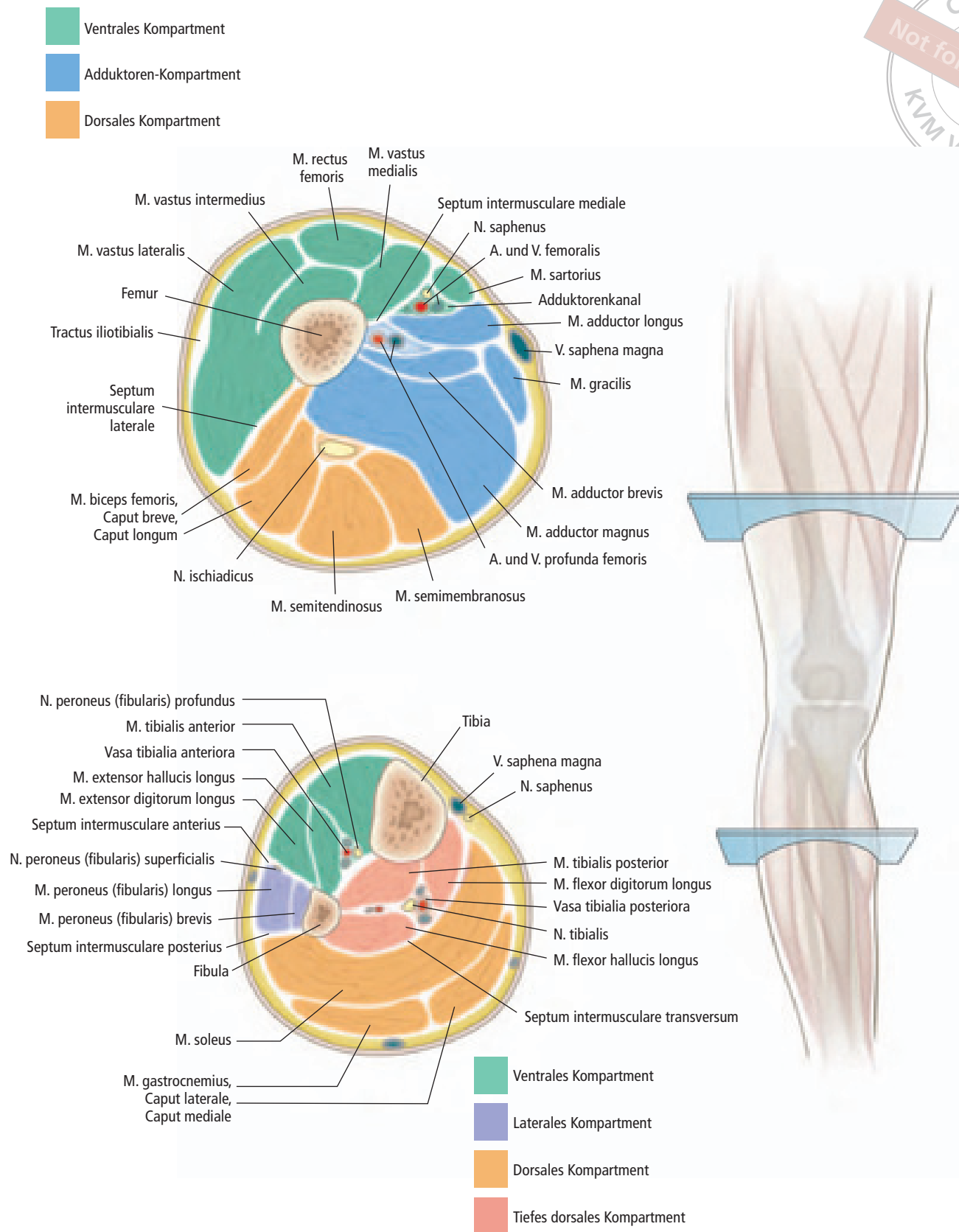


Abb. VII-10: Querschnitte durch den Ober- und Unterschenkel.

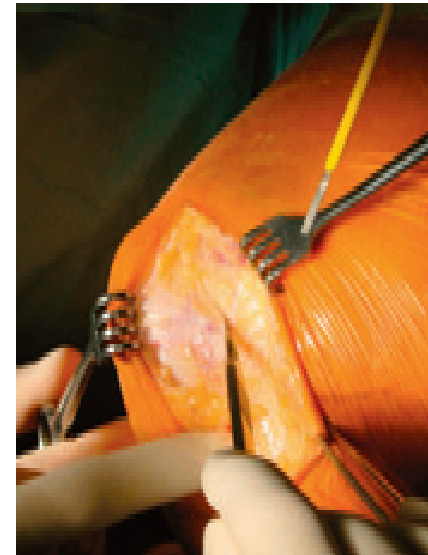
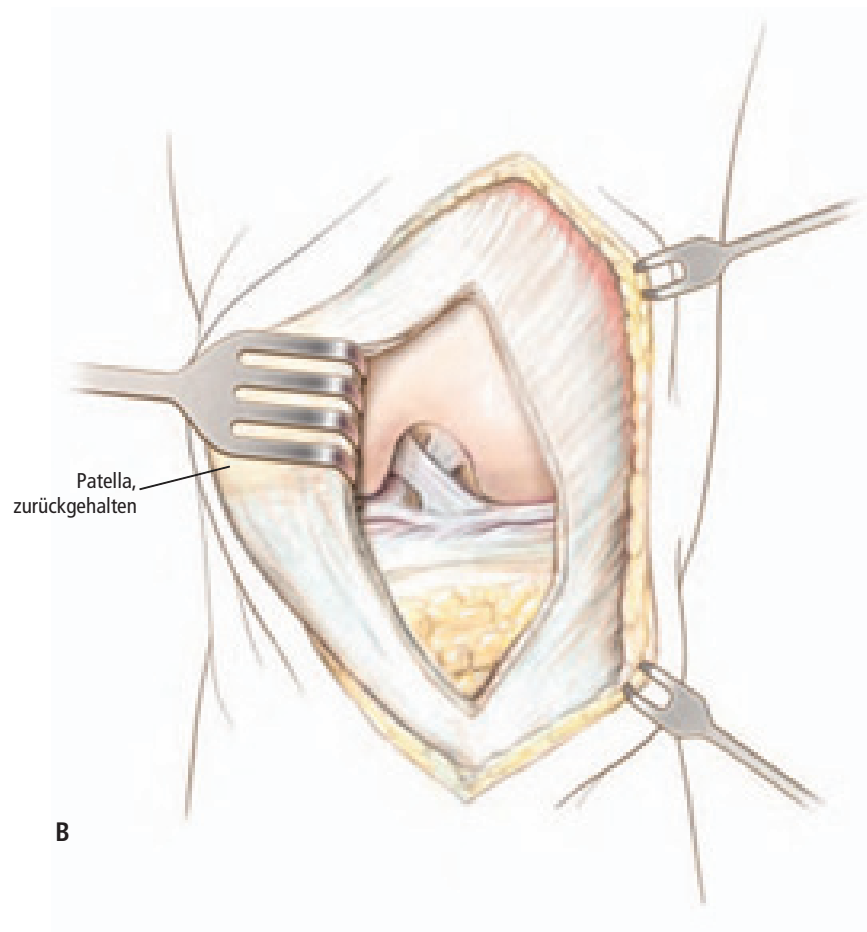


Abb. VII-14 (Fortsetzung): B Patellaretraktion.

Ventraler Zugang zur Entnahme von Patellarsehnengewebe (z. B. für die Kreuzbandchirurgie)

Lagerung

- ▼ Handelsübliche Beinhalter oder Stützen können hilfreich sein
- ▼ Das Ende des Tisches wird abgesenkt, das Knie somit leicht gebeugt

Schnittführung

- ▼ Es wird nur der untere Teil der zuvor beschriebenen Inzision gesetzt (von der Patella zur Tuberositas tibiae)



Ventraler Zugang zur Entnahme
von Patellarsehnengewebe

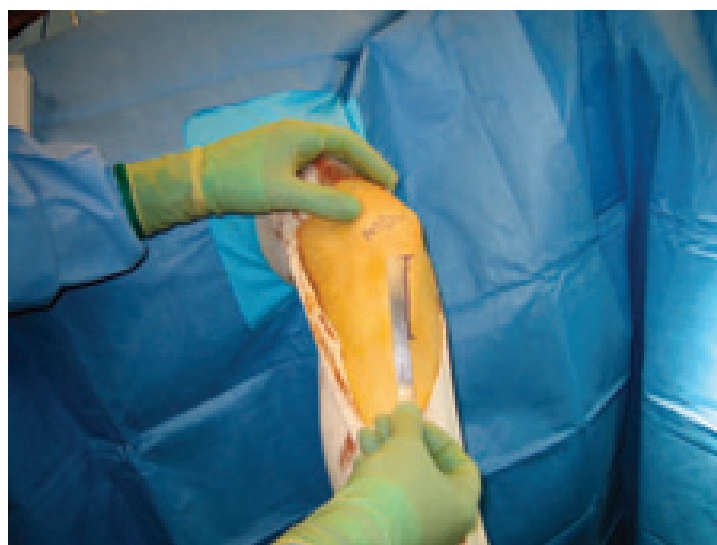
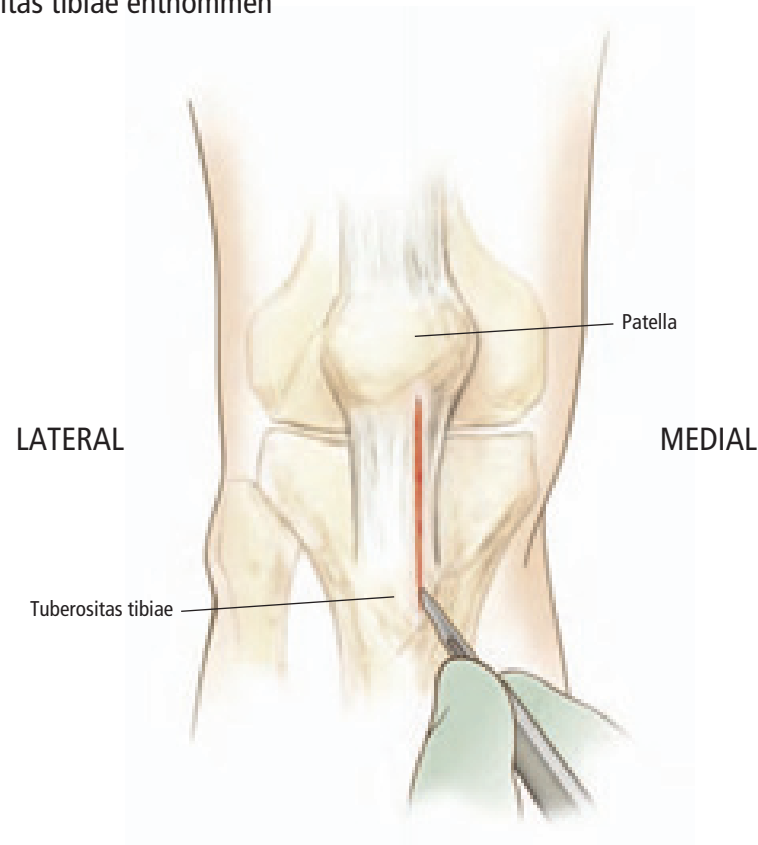
Oberflächliche und tiefe Präparation

(Abb. VII-15)

- ▼ Das Peritendineum wird vorsichtig von den darunterliegenden Sehnenfasern abpräpariert
- ▼ Ein geeignetes Bone-Tendon-Bone Transplantat wird mit einem ca. 25 mm starken Knochenblock aus der Patella und der Tuberositas tibiae entnommen

Wundverschluss

- ▼ Das Gewebe über der Patellarsehne und dem Peritendineum wird verschlossen, wobei die Sehne selbst nicht adaptiert wird



A

Abb. VII-15: Patellarsehentransplantatentnahme. A Hautschnitt.

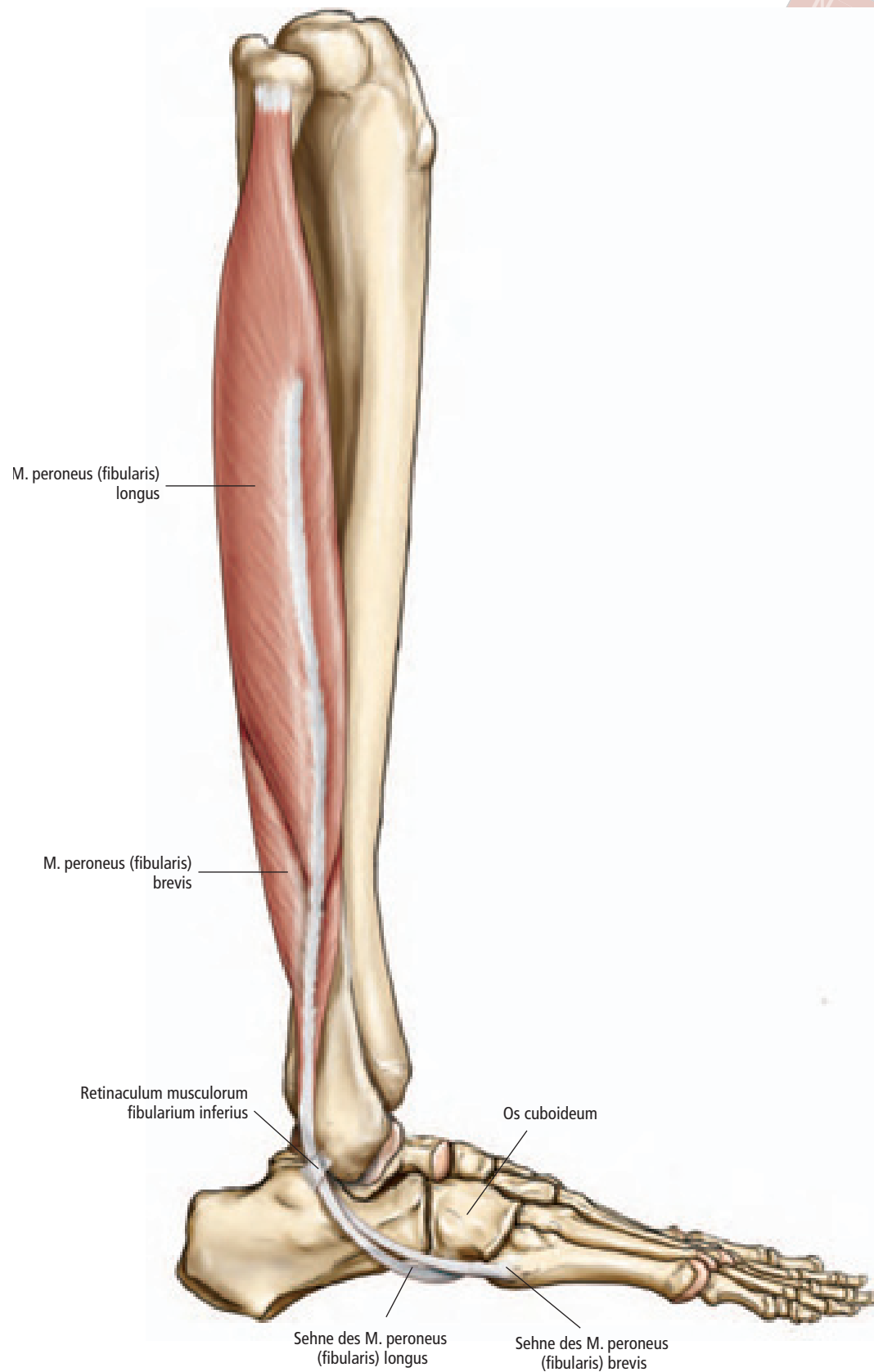


Abb. VIII-13: Peroneus (Fibularis-)loge am Unterschenkel.

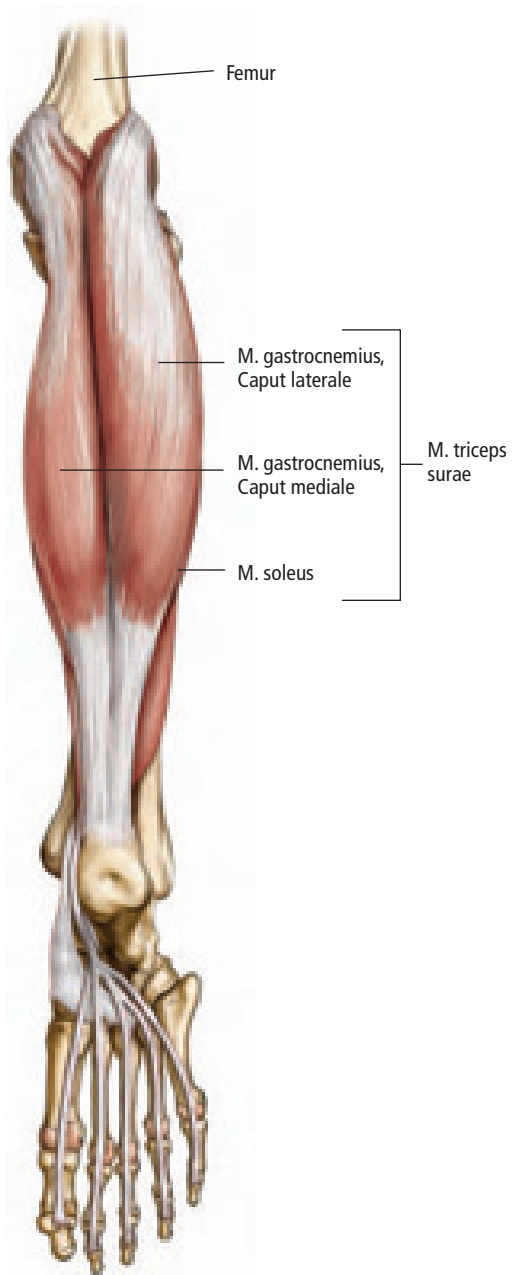


Abb. VIII-14: M. triceps surae (M. gastrocnemius).

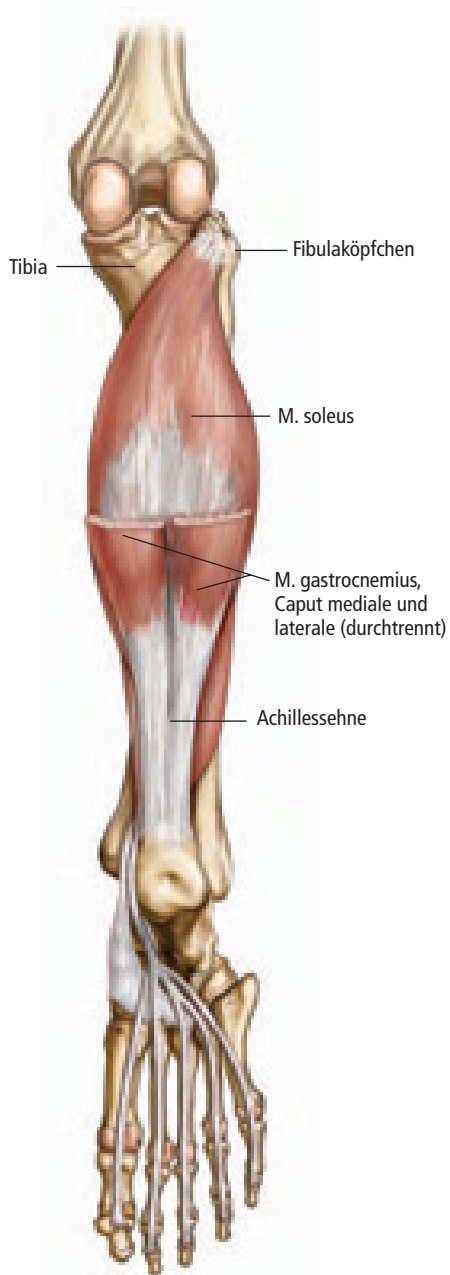


Abb. VIII-15: M. triceps surae (M. soleus).

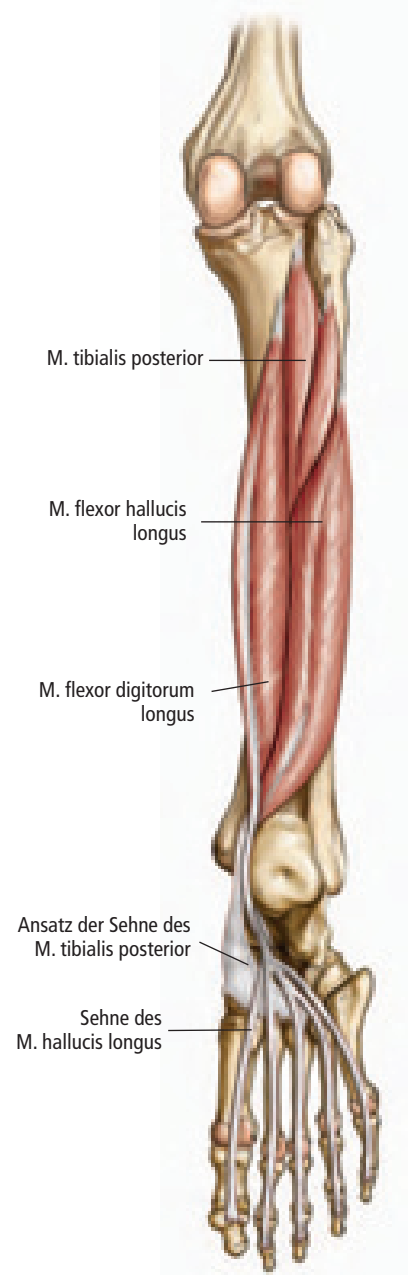


Abb. VIII-16: Tiefe Wadenmuskeln.

Oberflächliche Präparation

- ▼ Die Sehne wird am plantaren Rand exploriert und nach proximal bis zum Beginn des Muskelbauches verfolgt (Abb. VIII-85)

Gefahren

- ▼ Sehne des M. tibialis posterior
- ▼ Gefäß-Nerven-Bündel hinter der Sehne (A. und V. tibialis posterior und N. tibialis)

Tiefe Präparation (Abb. VIII-86)

- ▼ Der Beugesehnenapparat und die tiefe Unterschenkelfaszie werden hinter dem Malleolus medialis eingeschnitten
- ▼ Der plantare Sehnenapparat wird nach kaudal bis ca. 1 cm distal der Tuberositas verfolgt
- ▼ Subkutan- und Hautnaht

Wundverschluss

- ▼ Das Retinaculum musculorum flexorum wird nicht verschlossen

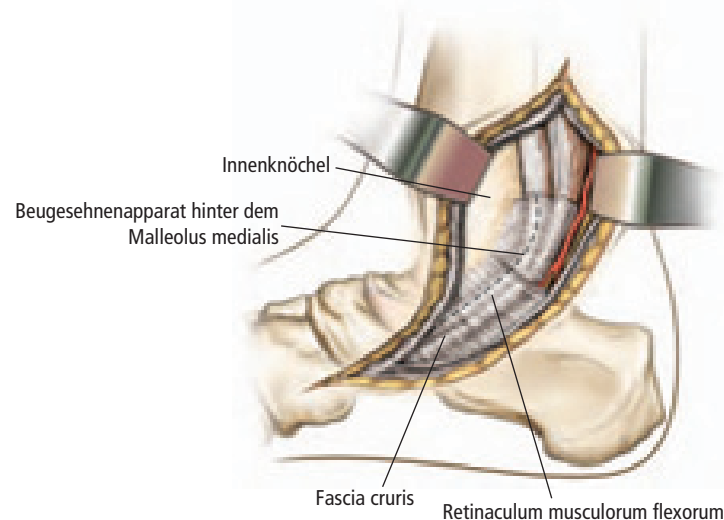


Abb. VIII-85: Die Sehne wird am plantaren Rand exponiert und nach proximal bis zum Beginn des Muskelbauches verfolgt.

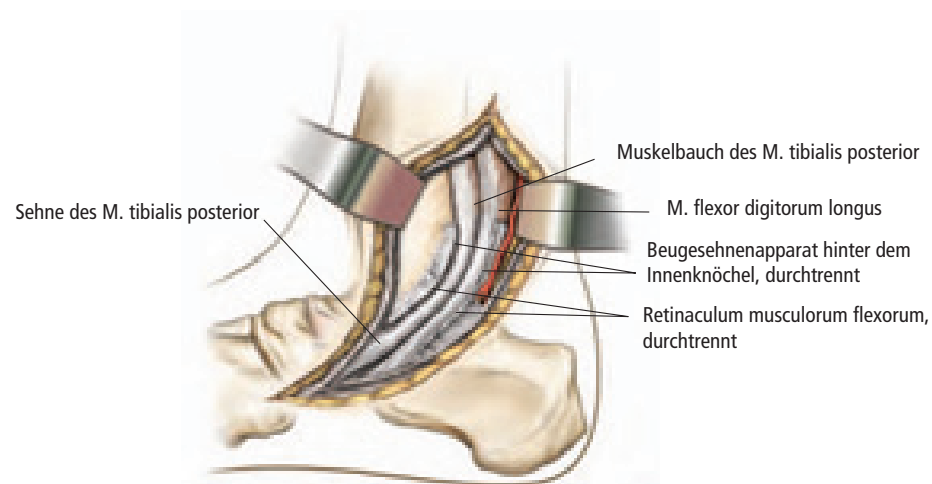


Abb. VIII-86: Der Beugesehnenapparat und die tiefe Unterschenkelfaszie werden hinter dem Malleolus medialis inzidiert. Der plantare Sehnenapparat wird nach kaudal bis ca. 1 cm distal der Tuberositas verfolgt.

Lateraler Zugang zum Calcaneus

Indikation

- Offene Reposition und Osteosynthese von Calcaneusfrakturen von lateral

Lagerung (Abb. VIII-87)

- ▼ Patient in Seitenlage
- ▼ Stauschlauch falls Blutleere erwünscht

Schnittführung

- ▼ L-förmiger Schnitt – beginnend in der Mitte zwischen der dorsalen Seite der Fibula und der Achillessehne wird der Schnitt ca. 1 cm von der Tuberositas calcanei gekrümmt in Richtung des Calcaneocuboidalgelenks geführt (Abb. VIII-88)



Abb. VIII-87: Seitlage beim Zugang zum Calcaneus von lateral.

ANSICHT
VON LATERAL

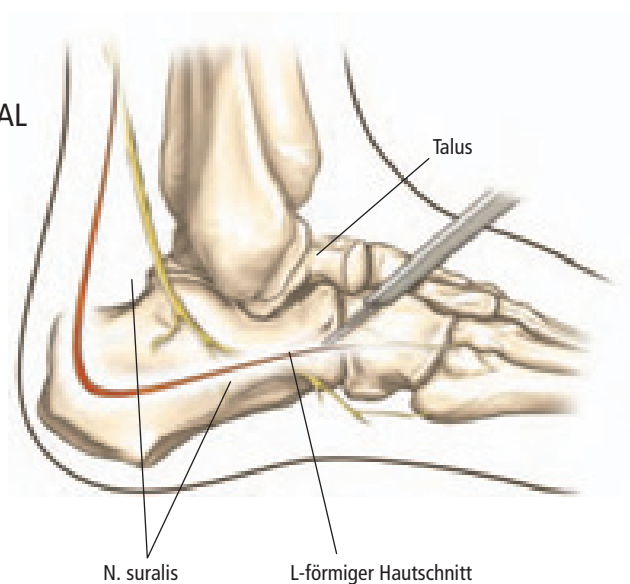
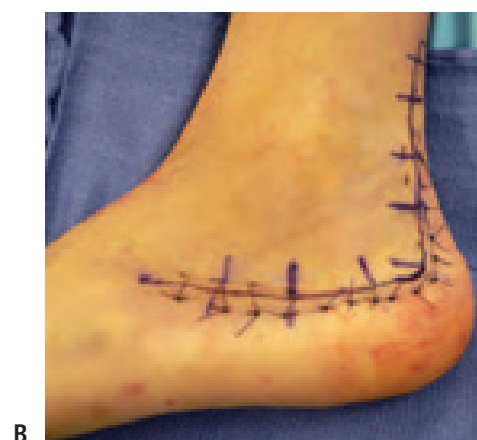


Abb. VIII-88: L-förmiger Hautschnitt.



Zugang bei Frakturen der Ossa sesamoidea



Indikationen

- Schmerzhaftes Sesamoidea
- Frakturen

Lagerung

- ▼ Patient in Rückenlage mit Sandsack oder Kissen unter der ipsilateralen Hüfte
- ▼ Stauschlauch falls Blutleere erwünscht

Schnittführung

- ▼ Ein 5 cm längsverlaufender Hautschnitt auf der medialen plantaren Seite des ersten Strahls, zentriert über dem Metatarsophalangealgelenk (Abb. VIII-138)

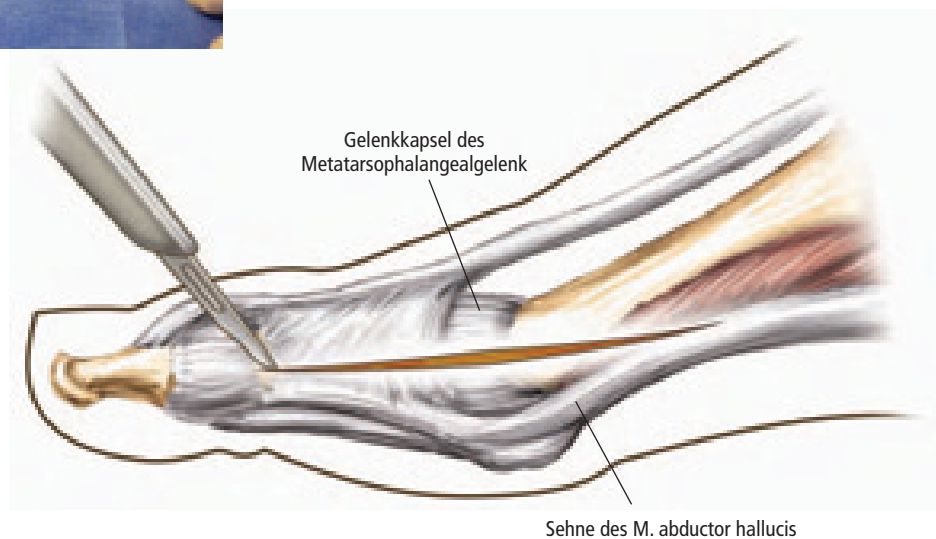


Abb. VIII-138: Schnittführung. Längsverlaufender Hautschnitt auf der medialen plantaren Seite des ersten Strahls, zentriert über dem Metatarsophalangealgelenk.

Oberflächliche Präparation

- ▼ Die Kapsel und die Sehne des M. abductor hallucis werden exponiert und entlang der Hautschnittrichtung gespalten (Abb. VIII-139)

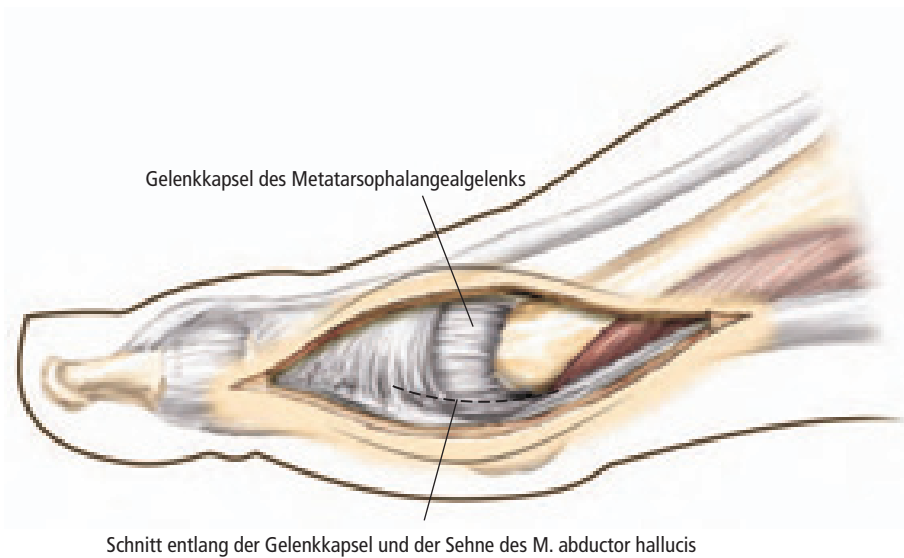


Abb. VIII-139: Die Kapsel und die Sehne des M. abductor hallucis werden exponiert und entlang der Hautschnittrichtung gespalten.