

torum communis zum 4. Finger, bevor sich von dieser Sehne die secundäre Sehne zum 5. Finger ablöst. Es steigt am ulnaren Rande dieser letzteren secundären Sehne, von dieser völlig separirt, abwärts und endet an der radialen Sehne des E. dig. V proprius in der Gegend des Metacarpo-Phalangealgelenkes dieses Fingers, bevor diese Sehne mit der ulnaren Sehne dieses Muskels und mit der Sehne des E. digitorum communis zu diesem Finger sich vereinigen.

### **VIII. (CCVIII.) Ueber die den Collateralkreislauf vermittelnden, aus erweiterten arteriellen Anastomosen in der Ellenbogenregion entstandenen starken Communicationsbogen in einem Falle von Obliteration des Ellenbogenstückes der Arteria brachialis an einer arteriell injicirten Extremität.**

Unter den am 6. März 1884 zu den Präparirübungen abgelassenen, arteriell injicirten Extremitäten und an deren Leichen theilen befand sich eine rechtsseitige obere Extremität eines Mannes, an welcher bei der Präparation eine Obliteration des Ellenbogenstückes der Arteria brachialis vorgefunden wurde.

An der Schulter und an der oberen Hälfte des Oberarmes waren bereits die Gefässe und Nerven dargestellt und in der vorderen Ellenbogenregion war bereits die Haut entfernt, als einer meiner Prosectoren behufs fernerer Anleitung zu der mit dieser Extremität beschäftigten Präparirgruppen-Abtheilung im Präpariren kam. Wegen einer ganz ungewöhnlich grossen und dicken subfascialen arteriellen Ansa über dem Epitrochleus, namentlich aber wegen vermisster Anfüllung des Ellenbogenstückes der Arteria brachialis durch Injectionsmasse beim Durchfühlen, liess er die Präparation einstellen und setzte mich von dem Vorkommen in Kenntniss.

Ich untersuchte die Extremität, überzeugte mich, dass in dem Falle das Ellenbogenstück der Arteria brachialis in einen soliden Strang umgewandelt sei, und liess unter meiner Aufsicht die Präparation des Gefäss- und Nervensystems der ganzen Extremität von einem meiner Präparatoren fortsetzen und vollenden.

Trotz langer und grosser Erfahrung hat der Zufall mir denn doch nur dieses einzige Beispiel in die Hände gespielt, an dem

ich, nach lange vorher im Leben eingetretener Obliteration des Ellenbogenstückes der Arteria brachialis, die den Collateralkreislauf in der Ellenbogenregion bedingenden und zu dicken Communicationsbogen erweiterten Anastomosen zwischen den Oberarm- und Vorderarmarterien im injicirten Zustande genau untersuchen konnte. Aehnlich geartete Beispiele mögen auch anderen Anatomen und Chirurgen nur selten zu Gebote gestanden haben und mögen auch andere Museen nur in geringer Zahl besitzen. Ich nehme daher keinen Anstand, die Resultate der Untersuchungen des in meiner Sammlung aufbewahrten, injicirten, seltenen Präparates im Nachstehenden mitzuthellen, wenn auch Jedermann die arteriellen Anastomosen der Ellenbogenregion wohl kennt, die den Collateralkreislauf daselbst ermöglichen:

Die Arteria axillaris giebt 3,8 cm nach der Abgabe der A. subscapularis communis die starke A. circumflexa humeri posterior und gegenüber die schwache A. circumflexa humeri anterior ab. Von der A. circumflexa humeri posterior, nachdem diese das Foramen quadrilaterum in der hinteren Wand des Cavum axillare passirt hat, giebt sie als A. profunda humeri superior den starken Ramus superficialis der A. profunda humeri der Norm, d. i. die starke A. collateralis radialis ab, welche mit der A. recurrens radialis anterior profunda 5 propria den hinteren radialen Communicationsbogen bildet.

Die A. brachialis misst bis zu ihrer Theilung in die A. radialis und A. interosseo-ulnaris 25—26 cm. Ihr weniger als ein Drittel der Länge einnehmendes Ellenbogenstück ist bis knapp zur Theilung in die A. radialis und A. interosseo-ulnaris in einen platten soliden Strang umgewandelt, dessen oberes Ende mit der A. brachialis bestimmt in keinem Zusammenhange steht. An ihrem Anfange sendet sie als A. profunda humeri inferior den starken Ramus profunda der A. profunda humeri der Norm, d. i. die A. collateralis media ab, welche mit dem transversalen posthumeralen, über dem Ellenbogengelenke verlaufenden Aste der A. collateralis ulnaris inferior den posthumeralen Communicationsbogen formirt. Die A. brachialis giebt dann 15 cm abwärts von ihrem Anfange einen starken Ast lateralwärts dem Musculus brachialis internus, welcher nach Kreuzung eines vorhandenen 3. Kopfes des M. biceps brachii und nach Durchbohrung des M. brachialis internus mit der supernumerären A. recurrens radialis anterior anastomosirt und damit den vorderen radialen Communicationsbogen bildet. Bis zum Abgange dieses Astes hat die injicirte A. brachialis einen Durchmesser von 5 mm.

Noch 3 cm tiefer, also 18 cm unter ihrem oberen Ende, trifft sie mit dem oberen Ende ihrer obliterirten Portion, ohne, wie gesagt, mit dieser in Verbindung zu stehen, zusammen und biegt hier, in einer Höhe von 3 cm über dem Epitrochleus, in die A. collateralis ulnaris inferior ulnarwärts und

abwärts, welche ihre Fortsetzung darstellt und mit der *A. recurrens ulnaris posterior* aus der *A. interosseo-ulnaris* den ulnaren hinteren Communicationsbogen in der Ellenbogenregion zwischen der offenen *A. brachialis* und den Vorderarmarterien bildet. An diesem Stücke hat die injicirte *A. brachialis* einen Durchmesser von 4 mm. Der *Nervus medianus* kreuzt die *A. brachialis*, wie gewöhnlich, von vorn und liegt bis zum Abgange des oberflächlichen radialen Communicationsbogens aussen von derselben, dann aber innen von ihr.

Die obliterirte Portion stellt einen platten soliden Strang dar, welcher von der Stelle der Umbiegung der offenen *A. brachialis* in die *A. collateralis ulnaris inferior* beginnt und knapp an der Theilung in die *A. radialis* und *A. interosseo-ulnaris* am gewöhnlichen Orte endet. Der Strang hat seine Lage im unteren Ende des *Sulcus bicipitalis internus* und im *Sulcus cubitalis anterior internus*, hinter dem *Fasciculus aponeuroticus* der Sehne des *M. biceps* bis in die *Fossa cubiti* herab, radialwärts vom *N. medianus*. Aufwärts vom *Fasciculus aponeuroticus* des *M. biceps* ist der Strang mit dem Fleische des *M. brachialis internus* trennbar vereinigt; hinter dem *Fasciculus aponeuroticus* ist derselbe mit diesem durch breite, starke Membranen, mit dem *N. medianus* kurz, mit der Sehne des *M. brachialis internus* und mit der *Capsula cubiti* aber untrennbar verwachsen. Der 7 cm lange Strang ist an seinem aufwärts von dem *Fasciculus aponeuroticus* des *M. biceps* brachii gelagerten oberen Stücke in einer Länge von 3,5 cm und an dem unteren Endstücke in einer Länge von 1 cm bandförmig; an seinem, fast ganz hinter dem breiten und starken genannten *Fasciculus aponeuroticus* gelagerten Zwischenstücke von 2,5 cm Länge aber erscheint er als eine länglich-runde Platte. An seinem oberen Stücke ist er 3 mm breit und 1,5 bis 2 mm dick, an seinem unteren Stücke ist er 4 mm breit und 1 mm dick, an seinem Zwischenstücke 12 mm breit und 2—3 mm dick.

Die *A. radialis* verhält sich wie gewöhnlich. Sie ist stärker als die anderen Vorderarmarterien. Der Durchmesser derselben in injicirtem Zustande beträgt an ihrem Anfange 5 mm. Nur 4 mm unter dem Anfange entspringen knapp vor einander zwei *A. recurrentes radiales anteriores*. Die supernumeräre *A. recurrens radialis anterior superficialis* bildet mit dem angegebenen Aste der *A. brachialis* zum *M. brachialis internus* den vorderen radialen Communicationsbogen. Die *A. recurrens radialis anterior profunda*, welche die Arterie der Norm repräsentirt, geht über dem *Epicondylus* (*Condylus externus*), unter dem *M. brachio-radialis* und *M. radialis externus longus* nach rückwärts, um mit der hinter dem *Ligamentum intermusculare externum* herabsteigenden *A. collateralis radialis*, die in diesem Falle aus der *A. circumflexa humeri posterior* als obere *A. profunda humeri* entsteht, den hinteren radialen Communicationsbogen zu bilden.

Die *A. interosseo-ulnaris* ist 2,5 cm lang und 4 mm dick. Sie theilt sich in die starke *A. ulnaris propria* und die schwächere und kurze *A. interossea communis*, welche sich auf bekannte Weise theilen. Aus dem Theilungswinkel beider entspringt die schwache und kurze, den *Medianus* begleitende *A. mediana profunda*.

Die *A. interosseo-ulnaris* giebt 6 mm über ihrem Ende die *A. recurrens ulnaris posterior* zur Bildung des hinteren ulnaren Communicationsbogens mit der *A. collateralis ulnaris inferior* ab; diese letztere wiederum giebt in der Lücke des *Lig. intermusculare humeri internum* über dem *Epitrochleus* einen starken, über dem Ellenbogengelenke vor dem *Triceps* radialwärts verlaufenden Querast ab, welcher, mit der starken *A. collateralis media*, die als untere *A. profunda humeri* aus der *A. brachialis* entspringt, und der *A. recurrens interossea* vereinigt, den posthumeralen Communicationsbogen bildet.

Der Collateralkreislauf in der Ellenbogenregion dieses Falles von Obliteration der *Arteria brachialis* an ihrem Ellenbogenstücke ist somit durch 4 starke Communicationsbogen hergestellt worden:

1. Durch einen vorderen radialen Communicationsbogen, welcher durch Erweiterung einer zufällig vorhandenen Anastomose zwischen einem *Ramus muscularis* der *A. brachialis* und einer supernumerären *A. recurrens radialis anterior* zu Stande kam. Der Communicationsbogen beginnt mit dem oberen Ende von der *A. brachialis*, 15 cm von deren Anfange entfernt, mit dem unteren Ende von der *A. radialis* vor der *A. recurrens radialis anterior propria*. Der Bogen durchbohrt den *Musculus brachialis internus* und nimmt dann im *Sulcus cubiti externus anterior* oberflächlich gleich unter der Armfascie Platz. Der *Nervus perforans Casseri* geht oben vor, unten aber hinter dem Bogen vorbei, tritt somit durch den Bogen. Der Bogen verläuft in vielen Schlängelungen. Seine Länge von einem Ende zum anderen beträgt 16,5 cm, nach seinen Schlängelungen gemessen aber 35,5 cm. Die Dicke seines Rohres beträgt 3 mm an den Enden, 2,5 mm an seiner Mitte.

2. Durch den hinteren radialen Communicationsbogen, welcher durch Erweiterung der Anastomose zwischen der *A. collateralis radialis* als *A. profunda humeri superior* aus der *A. circumflexa humeri posterior* und der *A. recurrens radialis anterior profunda s. propria* zu Stande kam. Der Bogen entsteht mit dem oberen Ende, wie gesagt, aus der *A. circumflexa humeri posterior*, mit dem unteren Ende vom Anfange der *A. radialis* knapp hinter dem Ursprunge der supernumerären *A. recurrens radialis anterior* oder hinter dem unteren Ende des vorderen radialen Communicationsbogens. Der Bogen hat seine Lage mit dem oberen Segmente hinter dem *M. teres major* und im Ca-

nalis humero-muscularis mit dem langen mittleren, bis zum Epicondylus humeri (Condylus externus) herabsteigenden Segmente hinter dem Ligamentum intermusculare externum, hinter dem Ursprunge des M. brachii radialis und hinter dem M. radialis externus longus, mit dem unteren kurzen Segmente, nachdem er unter beiden Muskeln nach vorn sich gekrümmt hat, in der Tiefe des Sulcus cubiti anterior externus mit dem N. radialis. Auch dieser Bogen nimmt einen geschlängelten Verlauf, hat daher nach seinen Schlängelungen gerechnet eine Länge von 55 cm, während er ohne diese von der A. brachialis bis zur A. radialis nur 36 cm lang ist. Die Dicke seines Rohres beträgt am oberen Ende 4 mm, am unteren Ende 3,5 mm und an der dünnsten Stelle noch 3 mm.

3. Durch den hinteren ulnaren Communicationsbogen, welcher durch die Erweiterung der Anastomose zwischen der A. collateralis ulnaris inferior und der A. recurrens ulnaris posterior zu Stande kam. Der Bogen geht mit seinem oberen Ende an einer Stelle 3,5 cm über dem Fasciculus aponeuroticus der Sehne des M. biceps, 3 cm über dem Epitrochleus aus der A. brachialis hervor, deren unmittelbare Fortsetzung er ist. Er steigt 3 cm lang ab- und ulnarwärts zum Epitrochleus. Bevor er durch die Lücke im Lig. intermusculare internum über dem Epitrochleus tritt, bildet er im unteren Ende des Sulcus bicipitalis internus eine 2,5 cm lange Ansa mit einem 5 cm langen Gefäßrohr, welche vor seinem Anfange, vor dem N. medianus und vor dem oberen Ende des obliterirten Stranges der A. brachialis, im Sulcus bicipitalis internus bis zum M. biceps brachii ihre Lage nimmt. Der Bogen passirt dann die Lücke im Lig. intermusculare internum, verläuft geschlängelt durch den Sulcus epitrochleo-anconaeus und Canalis ulnaris, und endet 6 mm über dem unteren Ende der A. interosseo-ulnaris in diese. Er hat von einem Ende zum anderen eine Länge von 15 cm, nach seinen Schlängelungen gemessen aber eine Länge von 32 cm. Die Dicke seines Rohres beträgt an seinen Enden 4 mm, an der Mitte 3—3,5 mm.

4. Durch den posthumeralen Communicationsbogen, der entstanden ist durch die Erweiterung der Anastomose zwischen der in diesem Falle von der A. brachialis direct als A. profunda

humeri inferior entsprungenen, durch den Canalis humero-muscularis verlaufenden und im Fleische des *M. triceps* herabsteigenden *A. collateralis media* und dem posthumeralen transversalen Aste der *A. collateralis ulnaris superior*, welcher Ast von dieser Arterie über dem *Epitrochleus* während des *Passirens* der für sie bestimmten Lücke im *Lig. intermusculare internum* von ihr entspringt, dann transversal bogenförmig vor dem *M. triceps brachii* über dem Ellenbogengelenke radialwärts verläuft, in zwei Zweige sich theilt und mit dem oberen stärkeren Zweige in die *A. collateralis media* aufwärts und mit dem unteren schwächeren Zweige in die *A. recurrens interossea* abwärts sich umbiegt und fortsetzt. Der Bogen hat von einem Ende zum anderen Ende eine Länge von 29 cm, nach den Schlingelungen gemessen eine solche von 33 cm, wovon auf den posthumeralen transversalen Abschnitt, über dem Ellenbogengelenke, 5,5 cm kommen. Er hat am oberen Ende eine Dicke von 3 mm, im Uebrigen von 2 mm. Die Dicke des Communicationszweiges mit der *A. recurrens interossea* beträgt 1,5 mm.

Was die Ursache anbelangt, welche die Obliteration der *Arteria brachialis* in deren Ellenbogenstücke in diesem Falle bewirkte, so ist, wegen Nichtkenntniß des Vorlebens des betreffenden Subjectes, dieselbe wohl nur in der Annahme einer im Leben, lange vor dem Tode, ausgeführten Ligatur der *Arteria brachialis* im unteren Drittel des *Sulcus bicipitalis internus* wegen eines Aneurysma im Ellenbogenbuge zu finden, wenn auch vor der Abgabe der Extremität zur Präparation der Gefäße und Nerven und auch im Beginne der Präparation in der betreffenden Region auf die etwaige Existenz einer Hautnarbe keine Rücksicht genommen worden war. Für die aufgestellte Annahme sprechen: das Geschiedensein des oberen Endes des obliterirten Stranges von der offenen *Arteria brachialis*, sowie das Verhalten des hinter dem breiten und starken (nebenbei gesagt aber auch unverletzten) *Fasciculus aponeuroticus* der Sehne des *M. biceps* gelagerten Segmentes des Stranges, welches den Eindruck eines verödeten Sackes macht.

---