Über die Hautvenen des Fusses bei den Affen.

Von

Seiho Nishi.

(Anat. Inst., Tokyo Kaiserliche Universität.)

In meiner vorigen Abhandlung habe ich über die Venen der Affenhand bei einigen Katarrhinen- und Platyrrhinenarten bereits Aufschluss gegeben¹⁾. Im folgenden beschreibe ich meine Befunde über die Hautvenen des Affenfusses, welche ich an 19 Fusspaaren von *Macacus*, und zwar 15 von *M. rhesus*, 2 von *M. mulattus*, je 1 von *M. cyclopsis*, *M. cynomolgus* und *M. lacép.* und an je 1 Fusspaar von *Semnopithecus entellus* unter den Katarrhinen sowie von *Hapale jacchus*, *Mystax rosalia*, *Lagothrix lagotrica* und *Cebus capucinus* unter den Platyrrhinen untersuchen konnte²⁾.

Über das Venensystem des Affen sind unsere Kenntnisse überhaupt noch sehr mangelhaft; eine einzige systematische Untersuchung finden wir bei Hirota³⁾, der das ganze Venensystem des Affen an 6 Exemplaren von *Macacus fuscatus*, je 2 von *M. rhesus* und *Cercopithecus spec.* und an einem Orang-Utan-Exemplar eingehend studierte. Seine Beschreibung der Venen des Fusses, soweit sie sich auf meine Arbeit bezieht, lautet kurz zusammengefasst wie folgt:—

1) Die Vv. digitales dorsales verlaufen den beiden Rändern der Rückenfläche jeder Zehe entlang proximalwärts und vereinigen sich zwischen den Zehen mit den gleichnamigen Venen der benachbarten Zehen zu Vv. digitales dorsales communes. Die V. digitalis dorsalis tibialis

1) *Folia anatomica japonica* 13, 1935.

2) Ein Teil des Materials wurde durch wohlwollende Unterstützung der Hattori-Hōkōkwai mir zur Verfügung gestellt, der ich hiermit meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

3) *Kyoto Igakkwai Zasshi* 24, 1924.

der Grosszehe mündet direkt in den *Arcus venosus dorsalis* (s. u.) und die *V. digitalis dorsalis fibularis* der Kleinzehe in die *V. digitalis dorsalis communis* IV. ein.

2) Die *Vv. intercapitulares* verbinden die *Vv. digitales dorsales* mit den *Vv. digitales plantares (profundae)* sowie mit dem *Rete venosum plantare*.

3) Die *Vv. digitales communes*, 4 in Zahl, verlaufen über den Fussrücken proximalwärts und fliessen in den *Arcus venosus dorsalis* ein. Sie zeigen individuell stark variierende Anordnung.

4) Der *Arcus venosus dorsalis* liegt auf den Basen der 3 ersten Metatarsalia und bildet zwischen dem 1. und 2. Metatarsale einen Winkel, wo er die *V. digitalis communis* I. aufnimmt. Der tibiale Schenkel des Bogens (*Radix tibialis* der *V. saphena parva*) verläuft proximal-tibialwärts, steigt um das distale Ende des Malleolus tibiae herum (niemals vor demselben) an der dorsalen Seite des Unterschenkels proximalwärts, um hier in verschiedener Höhe in die *V. saphena parva* einzumünden. Der fibulare Schenkel (*Radix fibularis* der *V. saphena parva*) verläuft dagegen auf dem Fussrücken proximal-fibularwärts und wendet sich um das distale Ende des Malleolus fibulae herum proximalwärts, um sich an der dorsalen Seite des Unterschenkels in die *V. saphena parva* fortzusetzen.

5) Das *Rete venosum dorsale pedis* ist hauptsächlich aus dem *Arcus venosus dorsalis* und den *Vv. digitales communes* zusammengesetzt.

6) Das *Rete venosum plantare* ist ein feinmaschiges Venennetz, aus dem die Venenäste beiderseits in die beiden Saphenawurzeln einfliessen.

7) Die *V. saphena parva* ist der einzige Venenstamm im Unterschenkel; die *V. saphena magna* ist erst beim Orang-Utan typisch ausgebildet.

Dies ist kurz zusammengefasst der Inhalt der Beschreibung von Hirota.

Da die Fussvenen bei den von mir untersuchten *Macacus*-Arten ausser individuellen Abweichungen keine Artspezifität aufzuweisen scheinen, während sie bei meinem *Semnopithecus*-Exemplar den *Platyrrhinen*-Typus zeigen, so fange ich zunächst mit den *Macacus*-Befunden an.

Auf der Rückenseite jeder Zehe ist wie am Finger gewöhnlich nur eine Vene auf einer Seite stark ausgebildet, *V. digitalis dorsalis*, welche an der Gross- und Kleinzehe die *V. tibialis hallucis* bzw. *V. fibularis digiti* V. darstellt. An der 2. Zehe liegt sie in der tibialen Seite, an der 4. dagegen in der fibularen Seite des Zehenrückens, während die homologe Vene in der entgegengesetzten Seite fehlt oder nur schwach entwickelt ist. An der 3. Zehe liegt die Vene an der tibialen Seite; in manchen

Fällen verläuft eine Vene auch an der fibularen Seite, welche eventuell der einzige Venenstamm auf der Rückenseite der 3. Zehe sein kann¹⁾. Jede V. digitalis dorsalis nimmt von der plantaren Seite der betreffenden Zehe je eine etwas stärkere V. digitalis plantaris (V. intercapitularis, Hirota; könnte auch V. interdigitalis genannt werden) über die betreffende Seite der Grundphalanx auf und setzt sich proximalwärts in die V. digitalis communis fort.

Auf dem Fussrücken kommen in typisch ausgebildeten Fällen im ganzen 6 Venenstämmchen: V. marginalis tibialis, Vv. digitales communes I.—IV. und V.

Fig. 1.

Die Hautvenen am Fussrücken von
Macacus rhesus.

verläuft dem fibularen Rand des Fussrückens entlang proximalwärts und vereinigt sich vor dem Malleolus fibulae mit dem fibularen Schenkel des

marginalis fibularis. Die Marginalis tibialis (Radix tibialis der Saphena parva, Hirota) stellt die direkte proximale Fortsetzung der Tibialis hallucis dar, verläuft dem tibialen Rand des Fussrückens entlang proximalwärts und steigt über die tibiale Fläche des Malleolus tibiae hinweg in die dorsale Fläche des Unterschenkels weiter proximalwärts, um hier in verschiedener Höhe in die Saphena parva einzumünden. In ihrem Verlauf nimmt die Vene mehrere Venen vom Rete venosum plantare über den tibialen Fussrand auf. Die Marginalis fibularis entsteht dagegen aus der proximalen Fortsetzung der Fibularis digiti V.,

1) Da die Injektion der Zehenvenen in vielen Fällen nicht genügend ausgeführt wurde, müssen die Befunde an der 3. Zehe noch durch weitere Untersuchungen bestätigt werden.

Arcus venosus dorsalis (s. u.). Der so gebildete Venenstamm (*Radix fibularis* der *Saphena parva*, Hirota) verläuft um den *Malleolus fibulae* weiter proximalwärts, um sich direkt in die *Saphena parva* fortzusetzen. Die *Marginalis fibularis* empfängt in ihrem Verlauf einerseits mehrere Venen vom *Rete venosum plantare* über den fibularen Fussrand und nimmt andererseits gewöhnlich, aber nicht immer, eine oder mehrere *Digitales communes* auf¹⁾.

Die *Digitales communes*, 4 in Zahl, sammeln die Venen hauptsächlich von den 3 mittleren Zehen, und zwar die I. von der 2. Zehe, die II. von der 3. und die IV. von der 4., während die III., gewöhnlich schwächer ausgebildet, Venen von den entgegengesetzten Seiten der 3. und 4. Zehe empfängt. Ihre Anordnung auf dem Fussrücken ist individuell stark variierend, sodass eine Typeneinteilung kaum möglich erscheint. Die *Digitalis communis* I. teilt sich gewöhnlich bald in 2 Schenkel, von denen der tibiale über das *Metatarsale* I. hinweg schräg proximal-tibialwärts verläuft und mit der *Tibialis hallucis* gemeinsam die *Marginalis tibialis* bildet, während der fibulare Schenkel, *V. obliqua dorsalis*, über den Fussrücken schräg proximal-fibularwärts aufsteigt, um zusammen mit der *Marginalis fibularis* den Anfangsteil der *Saphena parva* zu bilden. In dieser Weise entsteht der *Arcus dorsalis pedis*, Hirota. Der tibiale Schenkel ist aber keineswegs ein konstantes Gebilde; er stellt manchmal nur eine schwache Anastomose zwischen der *Marginalis tibialis* und der *Digitalis communis* I. bzw. der *Obliqua dorsalis* dar, fehlte auch tatsächlich in 4 Fällen, in welchen Fällen die *Digitalis communis* I. sich direkt in die *Obliqua dorsalis* fortsetzte. In anderen 5 Fällen fand die Verbindung in entgegengesetzter Richtung statt, sodass die *Tibialis hallucis* mit ihrem Hauptteil in die *Obliqua dorsalis* einlief. Der fibulare Schenkel, *Obliqua dorsalis*, ist dagegen viel ständiger. Nur in 2 Fällen fehlte sie und der Hauptstrom der *Digitalis communis* I. ergoss sich durch den tibialen Schenkel in die *Marginalis tibialis*.

Die *Digitalis communis* II. mündet entweder selbständig oder mit der III. oder mit der III. und IV. gemeinsam in die *Obliqua dorsalis* oder in die *Marginalis fibularis* ein. Am häufigsten (13 mal) mündete sie nach Aufnahme der III. und IV. in die *Marginalis fibularis*, ungefähr ebenso häufig (12 mal) selbständig in die *Obliqua* ein. Im ersteren Falle entsteht auf dem Fussrücken eine zweite schräge Vene, *Obliqua dorsalis*

1) Hirota nimmt die *Digitalis communis* als fibularen Venenstamm des Fussrückens an, in den die *Fibularis digiti V.* einmündet. In 4 Fällen fand ich indessen die *Marginalis fibularis* als direkte selbständige Fortsetzung der *Fibularis digiti V.*, die also nicht von der *Digitalis communis* IV. aufgenommen wurde.

distalis, welche ich unter 38 Fällen in 18 finden konnte. In 2 Fällen teilte sich die *Digitalis communis* II. bald in 2 Schenkel, von denen der fibulare die *Obliqua distalis* darstellte, während der tibiale Schenkel einmal in die *Digitalis communis* I., ein anderes Mal in die *Obliqua proximalis* einmündete. In einem Fall endlich fehlte die Vene und das tibiale Ende der *Obliqua distalis* vereinigte sich mit der tiefliegenden *Metatarsa dorsalis* III.

Die *Digitalis communis* III. ist, wie gesagt, gewöhnlich schwach ausgebildet. Sie entsteht aus den Venenstämmchen, welche von den entgegengesetzten Seiten der 3. und 4. Zehe kommen, und fliesst gewöhnlich entweder in die II. (18 Fälle) oder etwas seltener (13) in die IV. ein. Nur einmal mündete sie direkt in die *Obliqua proximalis*, 2 mal ebenfalls direkt in die *Marginalis fibularis* und 2 mal endlich in 2 Schenkel geteilt in die *Digitalis communis* II. und IV. ein.

Die *Digitalis communis* IV. mündete einmal selbständig und einmal nach Aufnahme der III. in die *Obliqua proximalis*, 10 mal selbständig in die *Obliqua distalis* und 8 mal in die *Marginalis fibularis*, 3 mal nach Aufnahme der III. in die *Obliqua distalis* und 9 mal in die *Marginalis fibularis* ein.

Hirota unterscheidet bei seiner Einteilung 5 Typen, unter welchen 2 Typen am häufigsten vorkommen, bei denen der vereinigte Stamm der *Digitalis communis* II. und III. entweder in die *Obliqua proximalis* (6 unter 18 Fällen) oder in die *Digitalis communis* IV. einmündet (5). Ferner fand er einen Typus (die II. und III. je selbständig in die *Obliqua proximalis*), in 3 Fällen, welchen ich unter meinen Exemplaren nicht treffen konnte. Andererseits müssten meine Exemplare nach seinem Einteilungssystem im ganzen in 19 Typen eingeteilt werden, wobei die beiden häufigsten Typen von Hirota nur in 4 bzw. 6 Fällen anzutreffen sind, während der häufigste Typus in meinem Material (Einmündung der II. nach einzelner Aufnahme der III. und IV. in die *Marginalis fibularis*, 8 unter 38 Fällen) bei Hirota fehlte. Da eine solche Typeneinteilung mir fast sinnlos erschien, so unterscheide ich vorläufig 4 Typen mit 2 bzw. 3 Übergangstypen, je nachdem, wieviele *Digitales communes* in die *Obliqua dorsalis* oder in die *Marginalis fibularis* einfließen:—

Typus A: Die *Digitales communes* II., III. und IV. fließen alle in die *Obliqua dorsalis* ein, 5 mal.

Typus B: Die II. und III. in die *Obliqua* und die IV. in die *Marginalis fibularis*, 4 mal.

Typus C: Die II. allein in die *Obliqua* und die III. und IV. in die *Marginalis*, 8 mal.

Typus D: Die II., III. und IV. alle in die Marginalis, 17 mal.

Typus BC und CD: Die III. bzw. IV. gegabelt in die benachbarten Venenstämmchen, je 2 mal.

Alles in allem wird die Anordnung der Venenstämmchen auf dem Fussrücken von *Macacus* vielleicht ungefähr folgendermassen typisiert werden:—Die Marginalis tibialis stellt die Fortsetzung der Tibialis hallucis dar, und die Marginalis fibularis die der Fibularis digiti V. Die Digitalis communis I. teilt sich in ein Crus tibiale und Crus fibulare; das erstere verbindet sich mit der Tibialis hallucis, während das letztere mit der Marginalis fibularis den Anfangsteil der Saphena parva liefert. Die Digitalis communis II. fliesst entweder in die Obliqua dorsalis oder in die Marginalis fibularis ein; die III. entweder in die II. oder in die IV., und die IV. entweder in die II. oder in die Marginalis fibularis.

Fig. 2.

Die Hautvenen am Fussrücken von
Semnopithecus entellus.

An der Plantarseite jeder Zehe findet sich ein langgestrecktes Hautvenennetz, welches an der Zehenbasis je eine Interdigitalis oder besser Digitalis plantaris über die tibiale bzw. fibulare Seite der Grundphalanx zur Digitalis dorsalis der betreffenden Zehe schickt und sich andererseits proximalwärts mit dem feinmaschigen Rete venosum plantare an der Fusssohle zusammenhängt. Das letztere verbindet sich durch mehrere Zweige über die beiden Fussränder mit den beiden Marginales, wobei der Blutstrom hauptsächlich proximal-fibularwärts gerichtet ist.

So sammeln sich die Hautvenen des Fusses von *Macacus* vorwiegend proximal-fibularwärts in die Marginalis fibularis, welche weiter proximal-

wärts in die Saphena parva übergeht. Nur die Venen der Grosszehe und des tibialen Fussrandes fliessen in die Marginalis tibialis ein, welche offenbar dem Anfangsteil der Saphena magna der höheren Primaten entspricht, deren phylogenetische Vorstufe gerade hier bei *Macacus* zu suchen ist.

Bei *Semnopithecus* und bei den von mir untersuchten 4 *Platyrrhinen*arten verhalten sich die Hautvenen des Fusses etwas anders. Beim ersteren fehlte die Marginalis tibialis, indem die Tibialis hallucis sämtlich durch die dem Crus tibialis der Digitalis communis I. entsprechenden Vene sich in die Obliqua dorsalis fortsetzte. Die Digitalis communis II. fehlte auch, und der aus der III. und IV. entstandene Venenstamm mündete rechts in die Marginalis fibularis, links dagegen in die Obliqua dorsalis ein. Die Digitalis communis III. und IV. empfangen rechts je die Digitalis dorsalis der 3. und der 4. Zehe; links

Fig. 3.

Die Hautvenen am Fussrücken (A) und an der Fusssohle (B) von *Cebus capotinus*.

entstand die III. dagegen aus dem Zusammenfluss der von den entgegengesetzten Rändern der 3. und 4. Zehe kommenden Venenstämmchen, während die IV. hauptsächlich die Fortsetzung der Interdigitalis s. Digitalis plantaris der 4. Zehe darstellte.

Bei den Platyrrhinen fehlte ebenfalls die Marginalis tibialis, und die Tibialis hallucis verhielt sich gerade so wie bei *Semnopithecus*. Die Digitalis communis II. fehlte bei *Lagothrix* wie bei *Semnopithecus*, mündete bei *Hapale* selbständig, bei *Mystax* nach Aufnahme der III. in die I., bei *Cebus* dagegen selbständig in die Obliqua dorsalis ein. Die Digitalis communis III. war bei allen Exemplaren sehr kurz und mündete bei *Mystax* gleich in die II., bei *Hapale*, *Lagothrix* und *Cebus* ebenfalls gleich in die IV. ein, welche bei allen ohne Ausnahme in die Marginalis fibularis aufgenommen wurde.

An der Plantarseite des Fusses verhielten sich die Hautvenen gerade so wie bei *Macacus*; ihr Blutstrom richtete sich proximal-fibularwärts und mündete durch mehrere Verbindungen in die Marginalis fibularis ein.

So scheint bei den Platyrrhinen und vielleicht auch bei den *Semnopithecoidea* spezifisch zu sein, dass die Marginalis tibialis fehlt und demgemäss das erste phylogenetische Auftreten der *Saphena magna* noch ausbleibt, indem die sämtlichen Hautvenen des Fusses in die Obliqua dorsalis und in die Marginalis fibularis einfließen, welche beide zusammen die *Saphena parva* bilden.

Vergleichen wir endlich die Venen des Fusses und der Hand der Affen miteinander, so stossen wir hier auf einen recht interessanten Kontrast. Die Venen des Handrückens sammeln sich, wie ihrerseits erörtert, hauptsächlich daumen- bzw. radialwärts, um zusammen die Cephalica zu bilden. Die Venen des Kleinfingers und des ulnaren Randes der Hand stellen dagegen ein selbständiges Stämmchen, Marginalis ulnaris, dar, welches sich am Processus styloides ulnae in 2 Schenkel teilt; der dorsale Schenkel, Obliqua dorsalis, fliesst auf der Rückenseite der Handwurzel proximal-radialwärts und mündet in die Cephalica ein, während der volare Schenkel, Obliqua volaris, nach Aufnahme der Venen aus dem Rete volare manus auf der volaren Seite des distalen Teils des Vorderarmes proximal-radialwärts verläuft und ebenfalls in die Cephalica einmündet. Die Cephalica ist also der einzige Venenstamm, welcher die Hautvenen von der Hand empfängt. Eine genügend starke Basilica, wie Hirota beschreibt, wurde niemals an meinen Exemplaren beobachtet, wenn auch der volare Schenkel der Marginalis ulnaris zweifellos die erste phylogenetische Andeutung der genannten Venen dokumentiert.

Am Fuss ist der Zustand gerade umgekehrt. Die Hautvenen fliessen vorwiegend fibularwärts und bilden zusammen die Saphena parva. Die Saphena magna fehlt, welche nach Hirota erst bei Orang-Utan in voller Entwicklung gefunden wird; ihre phylogenetische Abstammung ist aber sicher in der Marginalis tibialis von Macacus zu suchen. Und diese Gegensätzlichkeit im Venensystem der Hand und des Fusses scheint m. E. hauptsächlich darauf zu beruhen, dass die Vorder- und Hinterextremität in der Phylogenese entgegengesetzte Entwicklungsbahn einschlugen, was bekanntlich besonders deutlich im Skelettsystem seine Ausprägung findet.

Resumo en Esperanto.

Pri la haŭtvejoj de piedo ĉe simioj.

Materialo: 19 ekzempleroj de Macacus, ĉiu 1 de Semnopithecus entellus, Hapale jacchus, Mystax rosalia, Lagothrix lagotrica kaj Cebus capucinus.

Sur la dorsa surfaco de ĉiu fingro kuras ordinare nur unu veinotrunketo. Ĉe la 1. kaj 5. fingro ĝi faras V. tibialis hallucis kaj V. fibularis digiti quinti, kiuj daŭrigas sin proksimen en V. marginalis tibialis kaj V. marginalis fibularis. Ĉe ceteraj fingroj ĝi faras V. digitalis dorsalis, kaj daŭrigas sin post akcepto de V. digitalis plantaris el la vejnoreto ĉe planda surfaco de responda fingro en V. digitalis communis. V. digitalis communis I. dividas sin en 2 branĉojn: La tibiala branĉo kunfluas kun V. tibialis hallucis kaj faras V. marginalis tibialis, kiu kuras trans la tibian maleolon proksimen kaj enfluas en V. saphena parva. La fibulara branĉo, V. obliqua dorsalis, kuras sur piedodorso fibularproksimen kaj kunmetas kun V. marginalis fibularis la komencan parton de V. saphena parva. Vv. digitales communes II., III. kaj IV. enfluas diversmaniere aŭ en V. obliqua dorsalis aŭ en V. marginalis fibularis. Ĉe plando la haŭtvejoj faras delikatan reton; la vejnoj elfluantaj el la reto enfluas ĉefe en V. marginalis fibularis.

Ĉe Semnopithecus kaj ĉe 4 de mi esploritaj platirinoj mankis V. marginalis tibialis kaj la haŭtvejoj de piedo kolektiĝis ĉiuj en V. obliqua dorsalis kaj V. marginalis fibularis, por kunmeti la komencan parton de V. saphena parva.

V. saphena magna, kies filogenezan antaŭiranton faras V. marginalis tibialis, mankis ĉe ĉiuj simiekzempleroj esploritaj.