

Acta Medica Okayama

Volume 6, Issue 4

1938

Article 3

JUNI 1941

Über den Bau des Musculus brachioradialis und seiner Ansatzsehne

Kenzo Nishida*

*Okayama University,

Copyright ©1999 OKAYAMA UNIVERSITY MEDICAL SCHOOL. All rights reserved.

Aus dem Anatomischen Institut der Med. Fakultät Okayama
(Vorstand: Prof. Dr. K. Yagita).

Über den Bau des Musculus brachioradialis und seiner Ansatzsehne

Von

Kenzo Nishida.

Eingegangen am 20. März 1940.

Vor Kurzem haben *Kohashi* und *Kato* die Dicke der Muskelfasern in verschiedenen Skelettmuskeln ausführlich gemessen und dadurch nicht wenig zur Myohistologie beigetragen. In der vorliegenden Arbeit handelt es sich um die Dickenmessung der Muskelfasern in den verschiedenen Abschnitten des Musculus brachioradialis, ohne daß dabei die Untersuchung seines interstitiellen Bindegewebes und seiner Ansatzsehne außer Acht gelassen worden wäre.

Als Untersuchungsmaterial standen uns im ganzen 6 Leichen zu Gebote. Sie waren Männer und Frauen in verschiedenem Lebensalter. Sie wurden alle nach Injektion mit 10%iger Formalinlösung in die Arteria femoralis in ebensolcher Flüssigkeit aufbewahrt. Aus drei Abschnitten, und zwar aus dem proximalen, mittleren und distalen des Brachioradialis wurden je drei Stückchen und zwar aus der oberflächlichen, mittleren und tiefen Schicht der Abschnitte herausgeschnitten. Die Muskelstückchen wurden nach *Kohashi's* Verfahren nach Fixierung in 10%iger Formalinlösung und Härtung mit allmählich verstärktem Äthylalkohol der Reihe nach in Methylalkohol, 2%ige, 4%ige und 8%ige Methylalkohol-Zelloidinlösung gelegt. Die Nachhärtung des Zelloidins geschah in gewöhnlicher Weise in 60-70%igem Äthylalkohol. Die angefertigten Zelloidinschnitte, in denen die Muskelfasern immer genau im Querschnitt getroffen waren, wurden entweder nach der *Heidenhainschen* Eisenhämatoxylinmethode, oder durch die Elastikafärbung mit Resorzin-Fuchsin untersucht. Zur Untersuchung der Ansatzsehne, die ebenfalls in Querschnitte zerlegt wurde, haben wir aber die Hämatoxylineosin- und die Resorzinfuchsin-Färbung angewandt.

Zur Bestimmung der Dicke der Muskelfasern haben wir vor allem die Dimensionen ihrer Querschnitte in 600-facher Vergrößerung

K. Nishida: Über d. Bau d. Musculus brachioradialis u. seiner Ansatzsehne. 493

möglichst genau mit dem Planimeter gemessen und so die erhaltenen Zahlen in die absoluten Werte umgerechnet. In den beigefügten Tabellen 1-6 geben wir von den verschiedenen Teilen des Brachioradialis von Männern und Frauen in verschiedenem Lebensalter die arithmetischen Mittelwerte der Dimensionen der Faserquerschnitte in Quadratmikron an; hier sind sie aber der Einfachheit halber zu $F(\mu^2)/10^2$, d. h. hundertteilig verkleinert eingeschrieben.

Tabelle 1. Der Brachioradialis bei einem 17 jährigen schwachen Knaben.

Untersuchte Muskelpartien			<i>n</i>	$M \pm m$	<i>v</i>
Prox. T.	Oberfl.	Schicht	100	2.5 ± 0.19	75.1
	Mittl.	Schicht	100	3.7 ± 0.25	64.9
	Tief.	Schicht	100	3.4 ± 0.25	72.8
Mittl. T.	Oberfl.	Schicht	100	2.9 ± 0.22	76.5
	Mittl.	Schicht	100	2.9 ± 0.20	68.5
	Tief.	Schicht	100	3.1 ± 0.20	66.6
Dist. T.	Oberfl.	Schicht	100	3.0 ± 0.20	56.6
	Mittl.	Schicht	100	2.8 ± 0.18	72.2
	Tief.	Schicht	100	3.1 ± 0.20	66.6

In den Tabellen sind *n* = Zahlen der gemessenen Muskelfasern,
 $M \pm m$ = arithmetischer Mittelwert und sein mittlerer Fehler,
v = Variationskoeffizient.

Tabelle 2. Der Brachioradialis bei einem 25 jährigen kräftigen Manne.

Untersuchte Muskelpartien			<i>n</i>	$M \pm m$	<i>v</i>
Prox. T.	Oberfl.	Schicht	100	8.6 ± 0.34	39.5
	Mittl.	Schicht	100	9.6 ± 0.43	46.3
	Tief.	Schicht	100	14.0 ± 0.41	29.5
Mittl. T.	Oberfl.	Schicht	100	9.2 ± 0.43	46.3
	Mittl.	Schicht	100	8.6 ± 0.36	42.1
	Tief.	Schicht	100	10.5 ± 0.40	38.5
Dist. T.	Oberfl.	Schicht	100	14.8 ± 0.36	23.9
	Mittl.	Schicht	100	14.7 ± 0.41	28.4
	Tief.	Schicht	100	17.8 ± 0.44	27.9

Tabelle 3. Der Brachioradialis bei einem
29 jährigen kräftigen Manne.

Untersuchte Muskelpartien			<i>n</i>	$M \pm m$	<i>v</i>
Prox. T.	Oberfl.	Schicht	100	9.0 ± 0.28	30.7
	Mittl.	Schicht	100	8.2 ± 0.22	26.5
	Tief.	Schicht	100	8.1 ± 0.22	26.8
Mittl. T.	Oberfl.	Schicht	100	10.1 ± 0.32	31.2
	Mittl.	Schicht	100	8.8 ± 0.33	36.4
	Tief.	Schicht	100	8.1 ± 0.28	34.3
Dist. T.	Oberfl.	Schicht	100	17.7 ± 0.57	32.5
	Mittl.	Schicht	100	15.4 ± 0.39	38.8
	Tief.	Schicht	100	12.3 ± 0.37	30.6

Tabelle 4. Der Brachioradialis bei einem
64 jährigen Manne.

Untersuchte Muskelpartien			<i>n</i>	$M \pm m$	<i>v</i>
Prox. T.	Oberfl.	Schicht	100	3.5 ± 0.17	44.5
	Mittl.	Schicht	100	5.4 ± 0.27	49.6
	Tief.	Schicht	100	5.1 ± 0.27	52.1
Mittl. T.	Oberfl.	Schicht	100	3.4 ± 0.22	64.7
	Mittl.	Schicht	100	5.8 ± 0.30	51.1
	Tief.	Schicht	100	4.6 ± 0.29	60.6
Dist. T.	Oberfl.	Schicht	100	3.2 ± 0.20	63.4
	Mittl.	Schicht	100	4.0 ± 0.21	51.8
	Tief.	Schicht	100	6.8 ± 0.30	43.3

Tabelle 5. Der Brachioradialis bei einer
33 jährigen Frau.

Untersuchte Muskelpartien			<i>n</i>	$M \pm m$	<i>v</i>
Prox. T.	Oberfl.	Schicht	100	4.4 ± 0.26	58.6
	Mittl.	Schicht	100	4.2 ± 0.20	50.0
	Tief.	Schicht	100	5.2 ± 0.25	48.2
Mittl. T.	Oberfl.	Schicht	100	3.6 ± 0.18	51.2
	Mittl.	Schicht	100	4.0 ± 0.19	49.2
	Tief.	Schicht	100	5.7 ± 0.29	50.3
Dist. T.	Oberfl.	Schicht	100	3.3 ± 0.11	32.9
	Mittl.	Schicht	100	4.4 ± 0.22	50.4
	Tief.	Schicht	100	4.4 ± 0.27	61.4

Tabelle 6. Der Brachioradialis bei einer 45 jährigen Frau.

Untersuchte Muskelpartien		<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>v</i>
Prox. T.	Oberfl. Schicht	100	7.3 ± 0.27	36.8
	Mittl. Schicht	100	6.3 ± 0.28	44.0
	Tief. Schicht	100	7.2 ± 0.23	38.4
Mittl. T.	Oberfl. Schicht	100	7.2 ± 0.23	31.4
	Mittl. Schicht	100	7.6 ± 0.25	32.8
	Tief. Schicht	100	7.7 ± 0.17	25.8
Dist. T.	Oberfl. Schicht	100	8.4 ± 0.25	26.9
	Mittl. Schicht	100	10.8 ± 0.31	28.4
	Tief. Schicht	100	12.4 ± 0.37	29.6

Wenn man die Tabellen durchmustert, so sieht man erstens, daß die Dicke der Muskelfasern im Brachioradialis vor allem zum Ernährungszustand des Individuums in enger Beziehung steht. Während die Muskelfasern beim jungen kräftigen Mann auffallend grob sind und den Querschnittswert von 8.1–17.8 haben, sind sie bei den anderen Individuen merklich feiner und weisen nur den von 2.5–12.4 auf. Unter anderem sind sie bei dem jungen schwachen Individuum so fein, daß ihr Querschnittswert bis zu 2.5–3.7 herabsinkt. Zweitens ist die Dicke der Muskelfasern auffallend vom Geschlecht des Individuums abhängig, so daß man beim Manne viel dickere Muskelfasern als bei der Frau findet. Der Querschnittswert der Muskelfasern beläuft sich dort durchschnittlich auf 8.1–17.8, hier nur auf 3.3–12.4. Ferner muß man bei der Messung der Dicke der Muskelfasern natürlich noch das Lebensalter des Individuums berücksichtigen; leider sind wir bei dem Umfange unserer Untersuchungen außerstande, darüber aus reichende Angaben zu machen.

Was endlich den regionären Unterschied der Dicke der Muskelfasern anbetrifft, so ist er, wenn auch nur wenig klar, so doch mit Sicherheit wahrzunehmen. So sind, wie schon *Kato* angibt, die Muskelfasern in der tiefen Schicht des Muskels etwas dicker als in der oberflächlichen und mittleren. Namentlich in der tiefen Schicht des distalen Muskelabschnittes, wo der Querschnittswert derselben ja beim jungen kräftigen Manne bis zu 17.8 ansteigt, findet man dicke Muskelfasern. Der Befund, daß der distale Muskelabschnitt dickere Muskelfasern als die anderen Abschnitte enthält, nimmt uns einen Augenblick wunder, wenn man daran denkt, daß der Brachioradialis einen spindelförmigen Muskel repräsentiert und nach den

beiden Enden, insbesondere nach dem distalen hin, sich verjüngend in eine lange Ansatzsehne übergeht.

Das Bindegewebe zwischen den Muskelfasern tritt im Brachioradialis allenthalben gut entwickelt zutage. Die elastischen Fasern sind darin meistens sehr fein und nur spärlich zu finden. Sie sind auf den Querschnittpräparaten des Muskels zwischen den Muskelfasern als kleine Pünktchen bemerkbar, welche dicht an der Oberfläche derselben anliegen.

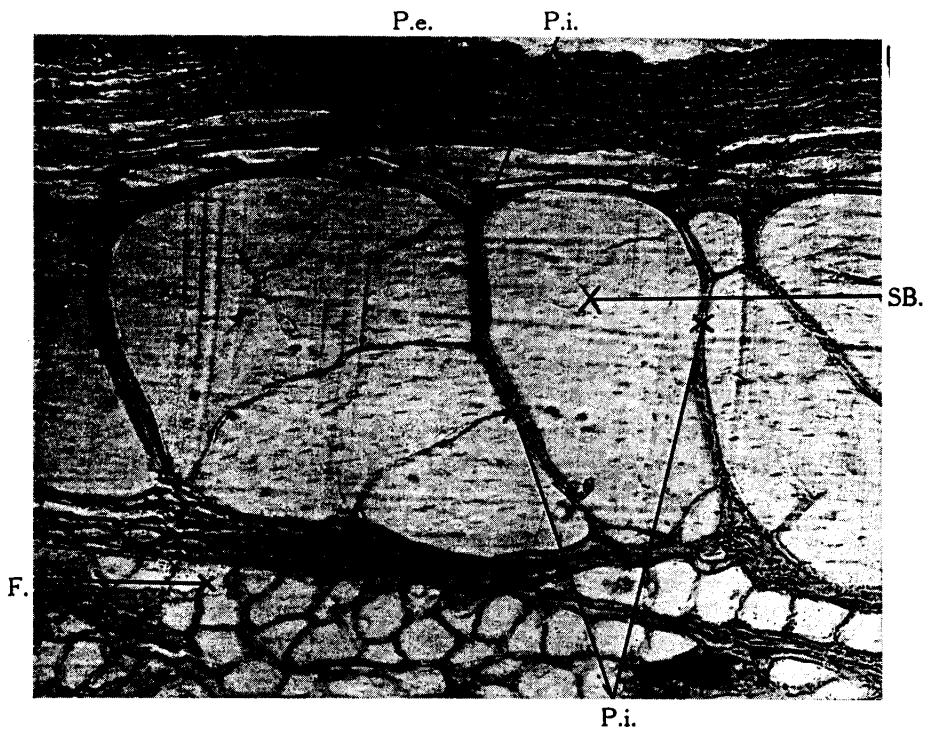


Fig. 1. Querschnitt der Ansatzsehne des Brachioradialis beim Erwachsenen. Mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Vergr. 200×. P.e.=Peritenonium externum, P.i.=Peritenonium internum, SB.=Sehnenbündel, F.=Fettzellen.

Die Ansatzsehne des Brachioradialis bietet an ihrer Oberfläche eine ziemlich dicke bindegewebige Hülle, Peritenonium externum, dar, welche von ihrer Innenfläche eine Anzahl von größeren und kleineren Fortsätzen entsendet. Die Fortsätze, Peritenonium internum, hängen, verästelnd miteinander zusammen, indem die Sehne selbst dadurch in zahlreiche, verschieden große Sehnenbündel, sog. sekundäre und tertiäre Sehnenbündel, zerteilt wird. Bekanntlich gehört das Peritenonium internum zum lockeren Bindegewebe und

hat die Aufgabe, nicht nur die einzelnen Sehnenbündel zusammenzuhalten, sondern auch die Ernährung derselben zu übernehmen. Im Gegenteil zum Reichtum des Muskelfleisches an Gefäßen werden solche bei der Sehne nur spärlich gefunden und fehlen sogar in den Sehnenbündeln ganz und gar. Obgleich es den Sehnenbündeln an Gefäßen mangelt, so sind diese doch in dem interfaszikulären lockeren Bindegewebe wohl nachweisbar, worin sie in der Tat weitmaschige Kapillarnetze bilden. Unseren Erfahrungen nach verhält sich das Gewebe der Sehne in der Nähe des Ansatzes am Knochen

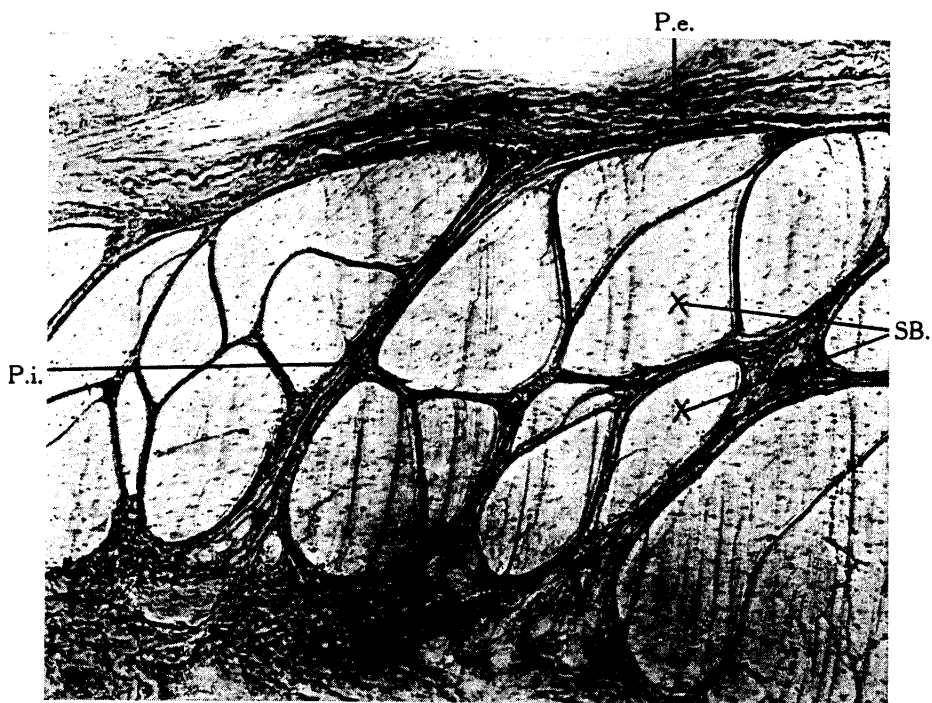


Fig. 2. Querschnitt der Ansatzsehne des Brachioradialis nahe dem Ansatz am Knochen beim Erwachsenen. Mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Vergr. 200×. P.e.=Peritenonium externum, P.i.=Peritenonium internum, SB.=Sehnenbündel.

etwas anders, und zwar tritt das interfaszikuläre Bindegewebe hier stark verästelt bzw. entwickelt zutage, indem die Sehne selbst in dünne Sehnenbündel zerteilt erscheint (Fig. 1 und 2).

Angesichts des Befundes sind wir übereinstimmend mit *Alexander* (1936) der Meinung, daß die Ansatzsehne des Brachioradialis nahe dem Ansatz am Knochen reichlich mit Gefäßen ausgestattet ist, und daß der Stoffwechsel der Sehne hier am lebhaftesten stattfindet.

498 K. Nishida: Über d. Bau d. Musculus brachioradialis u. seiner Ansatzsehne.

Wenn wir die oben erwähnten Resultate dieser Arbeit kurz zusammenfassen, so ergibt sich:

1. Die Muskelfasern des Brachioradialis sind im distalen Muskelabschnitt durchschnittlich dicker als in den anderen Abschnitten. Dies ist besonders in der tiefen Schicht desselben der Fall, wo der Querschnittswert der Muskelfasern häufig bis zu 17.8 ansteigt.

2. Die Ansatzsehne des Brachioradialis zeigt sich nahe dem Ansatz am Knochen, entsprechend einer starken Entwicklung des interfaszikulären Bindegewebes, in dünne Sehnenbündel zerteilt. Dies beweist ohne weiteres, daß die Sehne hier reichlich mit Gefäßen ausgestattet ist.

Zum Schluß möchte ich nicht unterlassen, Herrn Prof. Dr. K. Yagita und Herrn a. o. Prof. Dr. M. Seki für ihre liebenswürdige Unterstützung bei dieser Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Alexander, D., Zur Frage nach der Blutversorgung der Sehnen. Anat. Anz. Bd. 82, 1936. — Fick, R., Handbuch der Anatomie und Mechanik des Gelenkes, Jena Bd. 3, 1911. — Frohse, F. u. Fränkel, Die Muskeln des menschlichen Armes. Bardelbahns Handbuch Bd. 2, 2. Abt., 2. Tl., 1908. — Halban, J., Die Dicke der quergestreiften Muskelfasern und ihre Bedeutung Anat. H. Bd. 3, 1894. — Häggqvist, G., Gewebe und Systeme der Muskelatur, Möllendorffs Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen Bd. 2, 3. Tl., 1931. — Kohashi, Y., Histologische Untersuchungen der verschiedenen Skelettmuskeln beim Menschen, I. Untersuchungen beim Erwachsenen, Okajimas Fol. anat. jap. Bd. 15, 1937. — Kato, T., Über die Struktur der Gesichtsmuskeln bei dem Neugeborenen und dem Erwachsenen. Okajimas Fol. anat. jap. Bd. 15, 1937. — Schiefferdecker, P., Vergleichende Betrachtung über 116 von mir untersuchte Muskeln Z. mikrosk.-anat. Forsch. Bd. 9, 1927. — Voss, H., Vergleichende Untersuchung über den Anteilungsgrad der kontraktiven Masse in den Skelettmuskeln Z. mikrosk.-anat. Forsch. Bd. 38, 1935.