

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Aserbeidschan.)

Die Synovialfalten (Binnenbänder) des menschlichen Hüftgelenks.

Von

Prof. N. I. Anseroff, Baku.

Mit 13 Textabbildungen.

(Eingegangen am 6. Februar 1929.)

I. Einleitung.

Am eröffneten Hüftgelenk machen sich uns Falten der Synovialhülle bemerkbar, welche an bestimmten, konstant bleibenden Stellen des Oberschenkelhalses gelegen sind. In anatomischer Hinsicht sind diese Gebilde bis auf die jüngste Zeit verhältnismäßig wenig studiert. Es genügt zu erwähnen, daß die Grundfrage z. B. — zur Anzahl der Falten — von den einzelnen Autoren in verschiedener Weise beantwortet wird. Die einen beschreiben 3 Falten (*Tarakanoff*), die anderen 2 (*Sawwin*, *Nelidoff* u. a.) und wieder andere — bloß 1 Falte (*Amantini*). Eine ähnliche Vielstimmigkeit finden wir auch zur Frage von der funktionellen Bedeutung, von dem Entwicklungsmechanismus der Falten usw. Kurz, es bedarf einer gründlichen Bearbeitung des Themas in seinem ganzen Umfange. Und zwar ist das um so mehr vonnöten, da die Synovialfalten augenscheinlich eine bestimmte und nicht unbedeutende Rolle im Gelenkmechanismus spielen (*Lawroff*).

Hiermit findet auch das Erscheinen nachstehender Arbeit seine Rechtfertigung.

II. Literaturübersicht.

Die angeschnittene Frage hat eine mehr als hundertjährige Geschichte hinter sich. Zum erstenmal werden die Synovialhautfalten Anfang des 19. Jahrhunderts erwähnt. In „The International Encyclopedia of surgery, Vol. 1. IV, London 1804“, in der Abhandlung von *S. H. Packard*, finden wir eine Beschreibung und Abbildung von Falten an der oberen-hinteren Oberfläche des Halses; es wird auch darauf hingewiesen, daß in den Falten Gefäße verlaufen.

Henle beschreibt Synovialfalten unter dem Namen von „retinacula“.

Auch *Hyril* weist in seinem „Handbuch der topographischen Anatomie“ auf dieselben hin.

Die ersten mehr oder weniger genauen Angaben über diese Falten stammen jedoch von *Amantini*. Im Jahre 1889 beschrieb er eine konstante Falte, welche den kleinen Trochanter mit der Fovea des Kopfes in gerader Linie verbindet und von ihm den Namen „repli pectineo-foveal“ zugeteilt erhielt. Diese Benen-

nung zeigt die Richtung und die Anheftung der Falte am Skelett an. *Amantini* hält sie für den Rest des Muskelbündels, welches vom Schambein zum Oberschenkelkopf zieht. In ihrer Tiefe sah er immer ein Gefäßchen zum Oberschenkelkopf laufen.

Dann verging eine geraume Zeit, während der nichts Neues hinzukam zu den einzelnen bruchstückweisen Befunden, über welche die Wissenschaft verfügte. Und erst im Anfang des 20. Jahrhunderts beginnt die Veröffentlichung einschlägiger Schriften, welche unsere Kenntnisse vom anatomischen Bau der Synovialfalten im Hüftgelenk vertiefen und erweitern; und zwar gehören diese Untersuchungen hauptsächlich russischen Forschern an.

Sawwin, der die Blutversorgung des Hüftgelenkes studierte, bestätigte *Amantinis* Beobachtungen. Er fand, daß die von letzterem beschriebene Falte konstant sei bei Kindern, sowie auch bei Erwachsenen. In ihrem freien Rande trägt sie in allen Fällen 1, 2, 3 Arterienäste zum Kopfe. Außerdem stellte *Sawwin* die Anwesenheit einer anderen — unbeständigen — Falte fest, welche bedeutend schwächer, als die erstere ist. Sie befindet sich an der Stelle, wo die Endzweige der Art. fem. circumflex. med. sich verästeln.

12 Jahre später erschien die Dissertation von *Lawroff*. In derselben werden auch die Falten des Hüftgelenkes in Betracht gezogen. Nach *Lawroffs* Erfahrungen ist nicht nur die Amantinische Falte von konstantem Charakter, sondern auch die andere, von *Sawwin* zuerst als unbeständig geschilderte; wie aus seinen Beobachtungen hervorgeht, soll diese zweite Falte an der oberen Halsfläche liegen, von der Basis des Trochanter mayor zum Kopfe ziehen und eine nach vorne offene Tasche darstellen. Auch die Amantinische Falte wird von ihm zum ersten Male eingehender beschrieben. Laut seinen Untersuchungen besteht letztere: 1. aus einer breiten Platte, welche von der Anheftungsline der Gelenkkapsel an den Hals zum Kopfe zieht, und 2. aus einer zur ersten senkrechten und mit ihr der ganzen Länge nach verbundenen Platte. Beide bilden eine einzige kegelförmige Falte.

Die eine, sowie auch die andere Falte sind bei Erwachsenen von bedeutender Festigkeit, welche sogar vollständigen Brüchen des Oberschenkelhalses standhält. Die Anschauung des Autors geht dahin, daß diese bedeutende Widerstandsfähigkeit der Falten im Zusammenhang stehe mit der von ihm auf Grund histologischer Untersuchung festgestellten reichlichen Entwicklung des elastischen Bindegewebes. Auf diesen Tatsachen fußend, hält sich *Lawroff* für berechtigt, diese Falten als echte Binnenbänder anzusprechen, welchen eine bestimmte mechanische Bedeutung zukommt. Die obere Falte hindert seines Erachtens die Verlagerung der Epiphyse nach unten, die Amantinische — nach vorne.

Das Entstehen der Falten (resp. Bänder) stellt sich *Lawroff*, wie folgt, vor. Laut den Befunden von *Hagen-Torn*, auf welche er seine Anschauung stützt, geht die Bildung der Gelenkhöhle mittels Einschmelzung der Mesochondriumzellen vor sich. Dieser Vorgang verläuft aber nicht an allen Stellen gleichmäßig. Wir können uns leicht ungetrennte Bezirke vorstellen, welche späterhin die Bildung von Synovialfalten daselbst ermöglichen.

W. Nelidoff betrachtet die Falten im Zusammenhange mit dem von mehreren Autoren festgesetzten Bestehen enger Beziehungen zwischen den Gefäßen, welche

Kopf und Hals des Oberschenkels versorgen, einerseits, und den Falten — andererseits. Nach seinen Erfahrungen gibt es im Hüftgelenk 2 Falten. Die eine — die untere hintere — zieht von der Knorpelperipherie des Kopfes zum kleinen Rollhügel (die Amantinische Falte). In ihrem freien Rand verläuft ein größeres Gefäß — ein Ast der Art. circumflex. femor. medial. — nach dem Mittelpunkt des Oberschenkelkopfes, dem Knochenkern.

Die andere Falte, und zwar die obere hintere, weniger ausgeprägt, als die erste, ist gegenüber dem Trochanter mayor gelegen und zieht dem Hals entlang von der Befestigungsstelle der Kapsel an die Knorpelcircumferenz des Kopfes. Dabei hat sie in der Regel nicht das Aussehen einer einzigen Platte, sondern stellt eine Reihe von kleinen Fältchen — 1—5 — dar, welche einander parallel verlaufen. In denselben ziehen die Endzweige der Art. circumfl. med. Beide Falten werden vom Autor als Gefäßträger zu Kopf und Hals des Oberschenkels betrachtet. Die Gefäße sollen die Falten als Brücken gebrauchen zu bequemer Passage durch die Gelenkhöhle.

Tarakanoff kam auf Grund seiner Untersuchungen an 50 Leichen zu dem Schlusse, daß im Hüftgelenk 2 konstante und 1 unkonstante Falte existieren. Die ersten sind diejenigen, welche von *Lawroff* und *Nelidoff* beschrieben worden sind. Letztere Falte ist in bezug auf die Lage hinsichtlich des Halses die vordere; sie erstreckt sich von der Mitte der Linea intertrochanterica bis zum Knorpelrand des Kopfes. Nach *Tarakanoffs* Befunden wird sie in 50% aller Fälle angetroffen; in der anderen Hälfte der Fälle finden sich regelmäßig an ihrer Stelle halbmondförmige Fältchen, welche von der Linea intertrochanterica ausgehen und in verschiedenen Abständen längs des Halses ansetzen. Bei 4monatigen Früchten sind die Synovialfalten erst bloß angedeutet; bei 5monatigen deutlich ausgedrückt; bei Säuglingen sind sie schon scharf umrissen. Fernerhin wächst ihre Stärke mit dem Alter. Zwischen Mann und Weib hat der Autor keinen Unterschied gefunden, weder in bezug auf die Lage der Falten, noch hinsichtlich ihrer Entwicklungsstufe. Fast immer verlaufen in allen 3 Falten Blutgefäße. Auf Grund dieser letzteren Tatsache spricht sie der Autor als Gefäßträger an und sieht darin ihre Bestimmung. Ohne sich bloß auf die Beschreibung der Falten beschränken zu wollen, schneidet er auch die sehr interessante Frage zu ihrem Bildungsmechanismus an. Die Entstehung der Plicae synoviales führt *Tarakanoff* auf die zu einer gewissen Zeit des embryonalen Lebens stattfindende Rotation des Oberschenkels um seine Längsachse zurück. Infolge von Drehung des Oberschenkels medianwärts wird die Synovialhülle an den besonders vorragenden Stellen gespannt, hebt sich vom Halse ab und bildet Taschen.

Mit obigem sind die nunmehr vorhandenen Ergebnisse zu der uns interessierenden Frage erschöpft. Die Analyse des diesbezüglichen Schrifttums läßt uns schließen, daß die Amantinische Falte allgemein als konstantes Gebilde anerkannt werde.

Was die Falte betrifft, welche von der Basis des großen Trochanter zum Kopfe zieht, so wird eine ähnliche Übereinstimmung der Forscher vermißt. Die einen (*Amantini*) erwähnen sie gar nicht, die anderen (*Sawwin*) betrachten sie als nicht konstant, wieder andere (*Lawroff* u. a. m.) wollen sie in allen Fällen beobachtet haben.

Die 3. Falte (die vordere) endlich wird nur von *Tarakanoff* allein beschrieben. Alle übrigen Forscher erwähnen sie nicht einmal; vielleicht weil sie — wie aus *Tarakanoffs* Beobachtungen hervorgeht — nicht immer vorhanden und in den Fällen sogar, wo sie anwesend, verhältnismäßig schwach ausgeprägt ist.

Aus dieser Übersicht der Ergebnisse erhellt, daß die Frage zur Anzahl und Beständigkeit der Falten keineswegs als gelöst zu betrachten sei.

Von einigen Forschern (*Lawroff*, *Tarakanoff*) wurde fernerhin auch dem Entstehungsmechanismus der Falten Beachtung geschenkt.

Lawroff gründet seine Ansicht in dieser Frage auf die bekannte Untersuchung *Hagen-Torns* in bezug auf die Entwicklung der Gelenke. Es muß dabei als große Lücke empfunden werden, daß *Lawroff* keine Antwort bietet, warum die Dehiscenz der Gelenkflächen nicht überall stattfindet. Gesetzt den Fall, daß die Plicae synoviales da entstehen, wo die Knorpel Elemente während der Gelenkentwicklung nicht einschmelzen und daß sie sich an diesen Stellen infolge von Dehnung bilden, so tritt uns doch noch die Frage entgegen, weshalb eben hier keine gänzliche Trennung der Gelenkflächen erfolgt und warum gerade sich an diesen Stellen Falten bilden.

Tarakanoff gründet seinen Standpunkt auf einen bekannten Vorgang im fetalen Leben — auf die Rotation des Oberschenkels. Dieser Autor meint, daß die Drehung des Oberschenkels um seine Längsachse eine lokale Spannung der Synovialmembran verursache, was die Bildung von Falten nach sich ziehe. Als Beweis gilt seines Erachtens die Richtung der Taschen in den Falten, der Amantinschen und der oberen hinteren (laut *Tarakanoffs* Terminologie). Seine eigenen Befunde jedoch stehen mit dieser Voraussetzung im Widerspruch. In der Tat, wenn infolge einer Drehung des Oberschenkels medialwärts in der Amantinschen Falte eine vordere Tasche gebildet wird, so müßte doch die Tasche der oberen hinteren Falte (an der Basis des Trochanter mayor) an der hinteren Peripherie dieser letzteren zu liegen kommen. Hingegen befindet sich die Tasche dieser Falte vorne, wie aus den Beobachtungen *Tarakanoffs* hervorgeht. Die hintere Grenze der Falte ist im Gegenteil verwischt.

Es erübrigt noch die Frage zur funktionellen Bedeutung der Falten. Wie schon oben bemerkt, schließen mehrere Forscher aus dem Bestehen enger Beziehungen zwischen den Kopf und Hals versorgenden Gefäßstäben einerseits und den Falten andererseits, daß diese letzteren als Gefäßträger anzusprechen sind. Um den Charakter dieser Wechselbeziehungen richtig einschätzen zu können, habe ich dem Arterienapparat des Oberschenkelkopfes und -halses spezielle Studien gewidmet. Auf Grund meiner dabei erhobenen Befunde, welche ich weiter unten anführen will, muß obige Anschauung abgelehnt werden.

Findet aber diese Ansicht der meisten Autoren in bezug auf die Frage nach der funktionellen Bedeutung der Falten — wenn auch nur teilweise, so doch — ihre Rechtfertigung in den bestehenden Tatsachen (den vorteilhaften Verhältnissen, welche den Gefäßen in der Tiefe der Falte Amantini zugute kommen), so ist dagegen der Gesichtspunkt einiger anderer Forscher, welche die Falten für in funktioneller Hinsicht belanglose Gebilde halten, unbedingt falsch.

Lawroff bringt in seiner Dissertation die Anschauung *Schawlowskys*, der die Falten des Hüftgelenks als dem Lig. mucosum des Kniegelenks analoge Ge-

bilde betrachtet. *Lawroff* führt den überzeugenden Beweis, daß eine solche Analogie nicht bestehe, und zwar begründet er dies folgendermaßen:

Das Ligam. mucosum ist als zartes Fältchen der Synovialhülle bloß im frühen Kindesalter vorhanden. Die Falten des Hüftgelenks jedoch verschwinden mit dem Alter nicht, im Gegenteil, sie nehmen noch an Stärke zu. Diese Eigentümlichkeit der letzteren Falten, ihre bedeutende, durch ihren Bau bedingte Festigkeit bei Erwachsenen hat es *Lawrow* gestattet, sie als echte Binnenbänder anzusprechen. Doch blieb er bei dieser wichtigen und wohlbegründeten Schlußfolgerung stehen; die Frage der Bedeutung erwähnter Bänder für den Hüftgelenksmechanismus wurde von ihm weder aufgeworfen, geschweige denn gelöst.

Diese Erwägungen anlässlich der im Schrifttum niedergelegten Ergebnisse zeichnen klar und deutlich den Weg, welchen der Gedanke des Forschers einzuschlagen hat; sie zeigen uns die Aufgaben, welche zu lösen sind. Demgemäß bestrebte ich mich, zur Klärung folgender Fragen beizutragen: von der Anzahl der Falten, von ihrer Form, Beständigkeit, Lage, ihrem Bau, Entstehungsmechanismus und ihrer funktionellen Bedeutung.

III. Das Untersuchungsmaterial.

Um die Morphologie der Falten zu studieren, untersuchte ich 114 Leichen von Erwachsenen, 93 von Embryonen der letzten Monate des intrauterinen Lebens und von Kindern vor dem 2. Lebensjahre.

Der funktionellen Bedeutung der Falten suchte ich nicht nur durch das Studium am Menschen nahe zu kommen, sondern bediente mich dazu auch der vergleichenden Anatomie. Ich dachte, daß diese letztere Methode helfen könne, Licht in das interessante und doch so dunkle Thema zu bringen. Zu diesem Zwecke untersuchte ich Tierleichen, und zwar:

I. Affen:		IV. Nagetiere:	
Paviane	1 Leiche	Wasserschweine (<i>Aperea</i>)	1 Leiche
Makako	1 „	Hasen	3 Leichen
II. Raubtiere:		V. Einhufer:	
Löwen	1 Leiche	Pferde	1 Leiche
Hunde	6 Leichen	Zebra	1 „
Bären	1 Leiche	VI. Artiodactyla:	
III. Schwimfüßer (<i>Pennipedia</i>):		Hausziegen	1 Leiche
Seehunde	1 Leiche	Kühe	1 „
Seelöwen	1 „	Schweine	1 „

Die Ansicht mehrerer Autoren, daß die Synovialfalten als Träger von Gefäßen zu betrachten seien, welche Kopf und Hals des Oberschenkels nähren, bewog mich, die Verhältnisse der Blutversorgung dieses Oberschenkelteiles eingehender zu studieren, ev. den Charakter der Wechselbeziehungen zwischen Gefäßen und Falten näher kennenzulernen. Zur Lösung dieser Aufgabe benutzte ich 104 Extremitäten von Embryo- und Kinderleichen. Die Leichen wurden nach *Teichmann-Tichanoff* injiziert. Färbung der Masse mit Zinnober.

Was ferner die funktionelle Bedeutung der *Plicae synovial.* betrifft, so hielt ich es für unzulässig, mich zu ihrer Klärung auf das makroskopische Studium der Falten zu beschränken: es wurden demnach auch histologische Untersuchungen derselben bei Erwachsenen und Kindern angestellt.

Es sei mir gestattet, Frau Dr. *A. I. Schirokogorowa* für die Anfertigung und Beschreibung histologischer Präparate, und Herrn Professor *I. I. Schirokogoroff* für die Erlaubnis, mikroskopische Untersuchungen im Pathologisch-anatomischen Institut anzustellen, sowie auch für seine Ratschläge und Erläuterungen meinen innigsten Dank hier auszusprechen.

Schließlich erwies es sich vonnöten, zu demselben Zwecke den Bau des Bandapparates für Hemmung von Abduktion im Hüftgelenk des Tieres zu studieren. Daraufhin wurden die Leichen folgender Vierfüßer von mir untersucht:

Hunde	1	Leiche
Hasen	1	„
Pferde	1	„
Schweine	1	„
Ziegen	1	„
Kühe	1	„

IV. Die Synovialfalten (Binnenbänder) des menschlichen Hüftgelenks.

1. Spezielle Anatomie.

Laut meinen Untersuchungen gibt es im menschlichen Hüftgelenk 3 Falten der Synovialhaut:

1. Die vordere, an der Vorderfläche des Halses gelegen, beginnt an der *Linea intertrochanterica* und zieht zum Knorpelrand des Kopfes.
2. Die mediale (Falte *Amantini*) vereinigt geradlinig den Trochanter minor mit der *Fovea* des Oberschenkelkopfes.
3. Die obere — laterale — erstreckt sich von der Basis des Trochanter mayor bis zur Knorpelperipherie des Kopfes.

Ich fange meine Betrachtungen über die soeben aufgezählten Falten von der vorderen Falte an, da sie beim Eröffnen des Gelenks als erste in die Augen fällt.

Die *vordere Falte* wird — von Geschlecht und Alter unabhängig — in verschiedenen Modifikationen angetroffen. Sie ist mehr als die beiden anderen Formvariationen ausgesetzt. Zur Charakteristik ihrer Form möchte ich mich auf ihre Varianten bei erwachsenen männlichen Individuen stützen. Wenn auch die Gestaltung der Falte bei Männern ebenfalls bedeutende Mannigfaltigkeit aufweist, so sind doch die evtl. Unterschiede nicht so auffallend, wie bei Frauen und Kindern, was aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist.

Tabelle 1.

	Zahl der Fälle	%
1. Falte in Form einer Platte	50	41,7
2. Falte in Form eines Systems gut ausgeprägter Strängchen . .	42	35,0
3. Falte in Form von Strängchen, bei Anziehen der Kapsel bemerkbar	22	18,3
4. Falte fehlt	6	5,0
	120	100,0

Bei Männern (siehe Tabelle 1) wird die Plattenform der Falte in etwas weniger als 50% (41,7%) aller Fälle angetroffen.

Dabei wird die Falte an den Rändern deutlich durch Taschen, Einstülpungen der Synovialhülle abgegrenzt. Die mediale Tasche ist gewöhnlich tiefer als die laterale; letztere ist bloß leicht angedeutet. Manchmal ist die mediale Tasche so tief, daß es möglich wird, eine Sonde fast bis zum lateralen Rand der Falte hindurchzuführen; in seltenen Fällen hebt sich die Platte beinahe in ihrer ganzen Ausdehnung von der Halsoberfläche ab. Ihre Breite kann 1 cm erreichen, ist in der Regel = 0,4–0,5 cm.

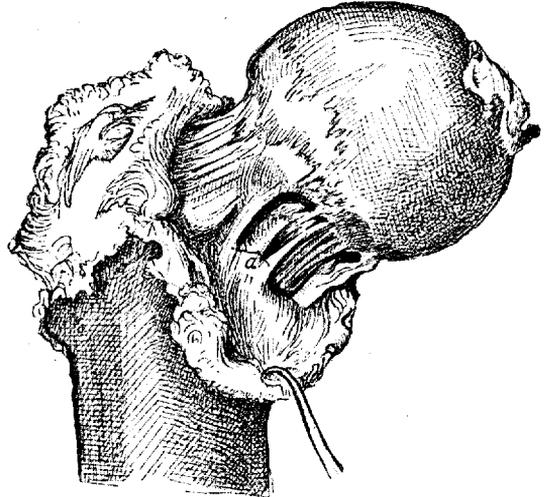
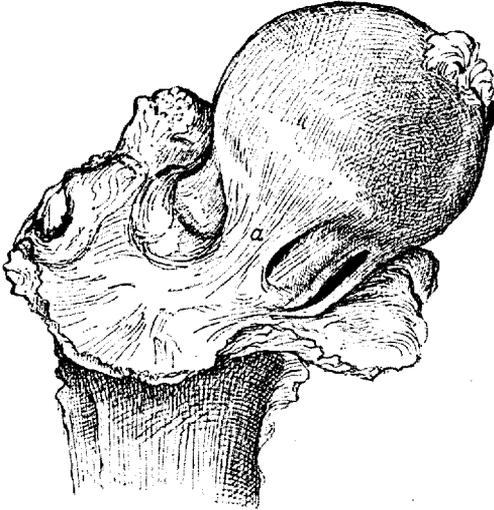


Abb. 1. a = Vordere Synovialfalte in Form einer Platte mit einer gut ausgeprägten medialen und einer schwach entwickelten lateralen Tasche.

Abb. 2. a = Vordere Synovialfalte, aus einzelnen Strängchen bestehend.

Etwas weniger häufig sieht man statt einer Platte Gruppen von Strängchen (35%), welche längs dem Halse in verschiedenen Abständen von der Linea intertrochanterica angeheftet sind.

Manchmal (18,3%) werden die Strängchen erst bei Abziehen der Kapsel, und zwar an der Befestigungsstelle derselben am Halse bemerkbar. Schließlich fehlt auch die Falte in seltenen Fällen (5%).

Mit dieser Mannigfaltigkeit der Form geht auch eine verschiedene Festigkeit der Falte einher, gleichviel, ob wir es mit einer Platte oder mit einem Strängchensystem zu tun haben: einmal ist die Falte von beträchtlicher Festigkeit und ein andermal so schwach, daß sie mit Leichtigkeit zerreißt.

Tabelle 2.

	Zahl der Fälle	%
1. Falte in Form einer Platte	38	35,2
2. Falte, aus einem System von Strängchen bestehend	29	26,9
3. Falte in Form von Strängchen, welche bei Ziehen der Kapsel bemerkbar werden	32	29,6
4. Falte fehlt	9	8,3
	108	100,0

Wie aus Tabelle 2 erhellt, stehen die Formvarianten der Falte beim Weibe in etwas anderem Verhältnis zueinander als beim Manne. Die Plattenform wird seltener angetroffen (35,2%), auch das Strängchensystem (26,9%). Im Gegenteil, die Strängchen, welche erst, wenn man die Kapsel zieht, wahrzunehmen sind, und zwar an der Befestigungsstelle der letzteren in der *Linea intertrochanterica*, werden viel häufiger beobachtet (29,6%). Dementsprechend ist auch die Festigkeit der Falte geringer als beim Manne.

Tabelle 3.

	Knaben		Mädchen	
	Zahl der Fälle	%	Zahl der Fälle	%
1. Falte in Form einer Platte	24	23,5	14	16,6
2. Falte in Form eines Systems von Strängchen	36	35,3	27	32,2
3. Falte in Form von Strängchen, welche bei Ziehen der Kapsel bemerkbar werden	16	15,7	19	22,6
4. Falte fehlt	12	11,8	8	9,5
5. Falte in Form einer Platte, von einer Seite begrenzt	14	13,7	16	19,1
	102	100,0	84	100,0

Bei Embryonen der letzten Monate und bei Kindern vor dem 2. Lebensjahre (siehe Tabelle 3) wird die Falte in Form einer Platte mit scharf umrissenen Rändern bedeutend seltener angetroffen, als bei Erwachsenen. In diesem Alter — und das muß unterstrichen werden — stoßen wir gar nicht so selten auf Fälle (bei Mädchen häufiger als bei Knaben), wo die Falte in Plattenform nur von einer Seite, und zwar gewöhnlich von der medialen, eine scharfe Grenze aufweist; an der gegenüberliegenden Seite jedoch geht sie unmerklich in den benachbarten Bezirk der Synovialmembran über, folglich ist sie in diesen Fällen noch nicht ganz ausgebildet. Schließlich kann man schon in besagtem Alter jene vom Geschlecht abhängigen Verhältnisse der Faltenformvarianten zueinander erkennen, welche späterhin beim Erwachsenen beobachtet werden.

Die Festigkeit der Falte ist zu dieser Lebensperiode sehr gering. Erst mit der Zeit erreicht sie die Größe, welche bei Erwachsenen beobachtet wird.

Die *mediale Falte* (die Amantinische) ist konstant und von typischem Bau.

Tabelle 4.

	Männer		Frauen	
	Zahl der Fälle	%	Zahl der Fälle	%
1. Typische Form der Falte	103	85,9	91	84,3
2. Beide Platten durch einen Längsspalt voneinander getrennt	12	10,0	9	8,3
3. Die Grundplatte besteht aus einzelnen Strängchen	3	2,5	3	2,8
4. Die Falte besteht nur aus einer Grundplatte	2	1,6	5	4,6
	120	100,0	108	100,0

Bei Erwachsenen (siehe Tabelle 4) besteht sie in der Regel aus 2 Blättern (Platten), welche sich zu einem einheitlichen Ganzen miteinander verbinden: die Form, welche *Lawroff* als erster beschrieben hat.

Die eine, die Grundplatte, längs dem Halse gelegen, zieht von der Anheftungsstelle der Kapsel zum Knorpelrand des Kopfes. Ich nenne sie „Grundplatte“, weil sie konstant ist; dagegen kann die andere fehlen, und zwar, wie weiter unten ersichtlich, kommt solches im Kindesalter häufig vor. Indem letztere Platte sich mit der ersten verbindet, lagert sie sich senkrecht zu deren hinterem Rande und wird am Skelett an derselben Stelle befestigt, wie die Grundplatte. Geschilderte Form der Platte kommt bei Erwachsenen in überwiegender Mehrzahl der Fälle vor und ist ebenso für das männliche, wie auch für das weibliche Geschlecht bezeichnend.

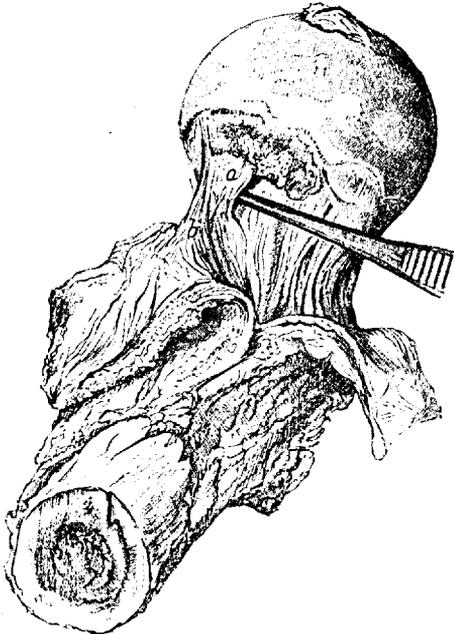


Abb. 3. Das linke Hüftgelenk des Menschen. Die mediale Synovialfalte. a=Grundplatte. b=senkrechte Platte.

Es finden sich jedoch Ausnahmen. In einer Reihe von Fällen können beide Platten teilweise und auch größtenteils durch einen Spalt voneinander getrennt sein. Fernerhin begegnet man einer Modifikation, bei welcher das Grundblatt aus einem System Strängchen besteht. Schließlich wird bei Erwachsenen — wenn auch selten — eine interessante Variante der Form beobachtet, bei der das senkrechte Blatt fehlt, und die ganze Falte aus der Grundplatte allein besteht.

Die Festigkeit der Falte ist bei Erwachsenen sehr groß. Jedoch nehmen die 2 Platten in dieser Hinsicht nicht denselben Rang ein. Wir dürfen sagen, daß die Festigkeit der Falte hauptsächlich durch das Vorhandensein der starken Grundplatte bedingt wird. Das senkrechte Blatt, ob auch ziemlich fest, steht darin gewöhnlich hinter der Grundplatte zurück.

Tabelle 5.

	Knaben		Mädchen	
	Zahl der Fälle	%	Zahl der Fälle	%
1. Typische Form der Falte	58	56,9	42	50,0
2. Beide Platten durch einen Spalt getrennt	5	4,9	3	3,6
3. Die Grundplatte besteht aus einzelnen Strängchen	—	—	—	—
4. Die Falte besteht aus der Grundplatte allein	39	38,2	39	46,4
	102	100,0	84	100,0

Bei Embryonen und Kindern bis zum 2. Lebensjahr (siehe Tabelle 5) wird die oben beschriebene typische Form der Falte viel seltener beobachtet. Umgekehrt ist jene Form recht häufig, welche bei Erwachsenen als ziemlich rare Variante anzutreffen ist, und bei der die ganze Falte aus der einen Grundplatte besteht, die senkrechte jedoch entweder fehlt oder bloß angedeutet ist.

Die Breite der Falte schwankt bei Erwachsenen ziemlich stark — zwischen 0,35 und 2,0 cm, häufiger 0,6—0,9 cm.

Die *obere laterale Falte*, wie oben bemerkt, ist an der Basis des Trochanter mayor gelegen. Ihre Anheftungslinie am Halse steht etwas mehr vor als am Knorpelrand des Kopfes und entspricht dem vorderen Rande des Trochanter mayor. Diese Falte habe ich in allen Fällen beobachtet. Somit bestätigen meine Befunde die Angaben jener Autoren (*Lawroff, Nelidoff* u. a. m.), welche sie als ein konstantes Gebilde ansprechen. Diese Falte hat eine vollkommen typische Form.

Meinen Beobachtungen gemäß stellt sie eine Falte vor, welche vorne durch eine deutlich ausgeprägte tiefe Tasche begrenzt wird; hinten geht sie dagegen unmerklich in einen mit dem unterliegenden Zellgewebe locker verbundenen Bezirk der Synovialhaut über.

Die Falte besitzt eine bedeutende Stärke und kann in dieser Hinsicht neben die Medialfalte gesetzt werden. Besonders stark ist ihre Vorderzone; bloß allmählich nimmt ihre Festigkeit nach hinten zu ab.

Bei Embryonen und Kindern bis zu 2 Jahren wird dieselbe Faltenform mit einer tiefen Tasche nach vorn beobachtet. Der Unterschied besteht einzig darin, daß die Falte zu dieser Lebensperiode eine zarte Platte darstellt; ihre Festigkeit ist unbedeutend.

2. Mikroskopischer Bau.

Indem ich die mikroskopische Struktur der Synovialhautfalten studierte, hatte ich die Absicht, damit folgende Aufgaben zu lösen:

1. Festzusetzen, inwiefern der feinere Bau der einzelnen Falten identisch oder verschieden sei.

2. Durch einen Vergleich der Eigentümlichkeiten in ihrer Struktur bei Erwachsenen und bei Neugeborenen zu bestimmen, wovon das mit dem Alter zusammengehende Anwachsen der Faltenstärke abhängt.

Oben wurde schon bemerkt, daß *Lawroff* die bedeutende Festigkeit der Falten beim Erwachsenen in Zusammenhang mit der von ihm durch histologische Analyse nachgewiesenen reichlichen Entwicklung von elastischem Gewebe in den Falten brachte; dieser Umstand bewog mich, dieselbe Weigertsche Methode (Resorcin + Fuchsin), welche *Lawroff* gebraucht hatte, anzuwenden.

Es stellte sich heraus, daß alle 3 Falten im allgemeinen von gleichem Bau sind. Ihre Grundmasse wird aus straffem Bindegewebe gebildet. Zwischen den Fasern desselben liegen feinste elastische Fäserchen in bedeutender Anzahl

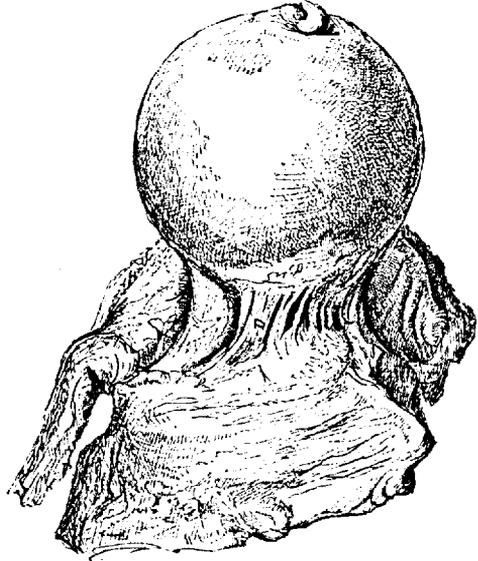


Abb. 4. Das linke Hüftgelenk des Menschen. a = Die obere laterale Falte.

zerstreut; diese Fäserchen haben dieselbe Richtung wie auch die Fasern des Grundgewebes. Im lockeren Zellgewebe, welches die Gefäße umgibt, sind sie auch in ziemlicher Anzahl zu finden.

Das soeben geschilderte mikroskopische Bild bezieht sich in vollem Maße auf 2 Falten — die mediale und die obere laterale, weniger auf die vordere Falte. In der letzteren sind die elastischen Fasern in geringerer Anzahl enthalten, als in den beiden ersten.

So sind die Falten beim Erwachsenen gebaut.

Beim Neugeborenen liegen die Verhältnisse anders. Vergleichen wir die mikroskopische Struktur der Falten bei Erwachsenen und bei Neugeborenen,

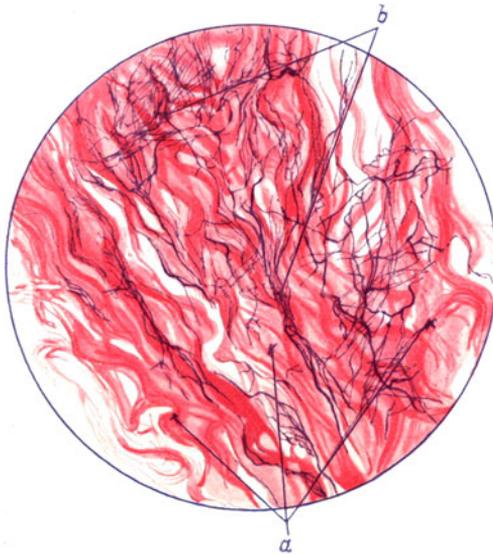


Abb. 5. Mikroskopischer Bau der medialen Synovialfalte beim Erwachsenen. a = Straffes Bindegewebe. b = Elastische Fasern. Färbung nach Weigert. Zeiss Ok. 10—4. Ob. D.

so merken wir einen gewissen wesentlichen Unterschied, und zwar: einerseits sind die Fasern des Grundgewebes in den Falten von Neugeborenen viel dünner; andererseits übertrifft die Zahl der elastischen Fasern in jedweder von den 3 Falten die Anzahl derselben in der entsprechenden Falte beim Erwachsenen, und das in bedeutendem Maße. Dieser Unterschied in der Entwicklung von elastischem Gewebe ist dabei so groß, daß es ganz unmöglich ist, ihn nicht zu bemerken.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, in welcher Richtung die Veränderungen im Bau der Falten mit dem Alter vollziehen: die Anzahl der elastischen Fasern verringert sich, die kollagenen Fasern hingegen werden dicker und fester.

Es erhellt daraus, daß das Zunehmen der Falten an Stärke in umgekehrtem Verhältnis zu der Entwicklung des elastischen Gewebes steht: mit dem Alter wächst die Festigkeit der Falten, die Zahl der elastischen Fasern in denselben wird dagegen kleiner. Somit macht *Lawroff* einen Fehler, indem er die Stärke der Falten beim Erwachsenen durch die reichliche Entwicklung elastischen Gewebes daselbst erklären will. Solches ist ihm aber passiert, weil er sein Untersuchungsmaterial zweien Leichen von 4- und 6jährigen Kindern entlehnte und aus den dabei erhobenen Ergebnissen auf die Verhältnisse bei Erwachsenen schloß.

3. Vergleichende Anatomie.

Die Frage, ob die Falten eine Eigentümlichkeit im Bau des menschlichen Hüftgelenks seien oder auch bei anderen Säugetieren vorkämen, wurde von den Forschern außer acht gelassen. Nur *Tarakanoff* erwähnt vorübergehend, daß er im Hüftgelenk von Katzen und Hunden Synovialhautfalten beobachtet

habe, welche aber schwächer entwickelt gewesen als beim Menschen. Indessen haben genaue vergleichend-anatomische Befunde erstklassige Bedeutung für das Verständnis der funktionellen Rolle der Falten.

Laut meinen Beobachtungen kommt bei Affen (beim Pavian, Makako) nur eine mediale, ziemlich feste Falte vor. Sie besteht aus einer Platte, welche sich längs dem Halse vom Trochanter minor direkt zur Fovea des Kopfes erstreckt und an den Rändern von flachen Taschen begrenzt wird.

Beim Löwen findet sich bloß eine Falte vor, welche ihrer Lage nach der medialen Falte bei Menschen und anderen Tieren entspricht. Aus dem medialen Gebiete des Halses verbreitet sie sich teilweise auf die Vorderfläche desselben.

Beim Hunde beobachten wir nur eine mediale Falte, welche aus einer einzigen, an den Rändern nur ganz leicht umrissenen Platte besteht.

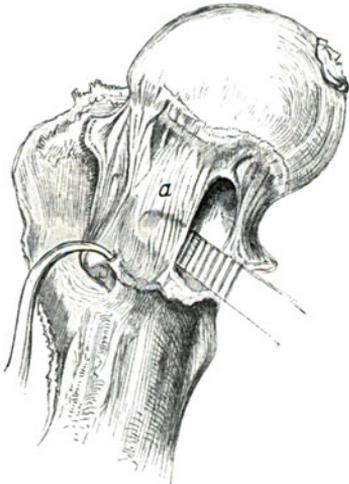


Abb. 6. Der rechte Oberschenkel eines Bären. *a* = Die vordere Synovialfalte mit einer tiefen medialen und einer schwach ausgeprägten lateralen Tasche.



Abb. 7. Der rechte Oberschenkel eines Bären. *a* = Die mediale Synovialfalte.

Der Bär hat 2 Falten. Die vordere stellt eine breite, aber dünne Platte vor, 1,1 cm breit, mit einer tiefen medialen und einer schwach ausgeprägten lateralen Tasche.

Die mediale Falte besteht aus einer dem Halse parallel verlaufenden Platte; sie ist sehr breit — 1,8 cm. Bei ihrer Insertion am Halse wird sie an den Rändern durch flache Taschen abgegrenzt.

Beim Seelöwen und beim Seehund sah ich bloß eine mediale Falte mit einer charakteristischen Eigentümlichkeit: die Falte verschmilzt mit dem Lig. teres zu einem mächtigen Bande, welches bis an die Fovea des Kopfes reicht und daselbst inseriert.

Beim Wasserschwein, Hasen, Pferd, Zebra und bei der Ziege fehlen die vordere und die laterale Falte. Statt einer ausgeprägten medialen Falte sieht man einen leicht verschiebbaren Bezirk der Synovialhülle; nicht selten ist dieser Bezirk von der Umgebung abgegrenzt.

Die Kuh und das Schwein haben bloß eine mediale Falte, und zwar in Form einer breiten Platte, welche nur von vorne merklich abgegrenzt ist.

Auf Grund der hier niedergelegten Ergebnisse können wir sagen, daß bei keinem der untersuchten Tiere die Falten in dem Maße entwickelt sind wie beim Menschen. Es ist bloß die mediale Falte vorhanden, und auch diese erinnert nur entfernt an die entsprechende Falte des menschlichen Hüftgelenkes.

Die vordere Falte fehlt beim Tier in der Regel. Nur beim Bären ist sie vorhanden, und zwar in Form einer schön entwickelten, von den benachbarten Tei-

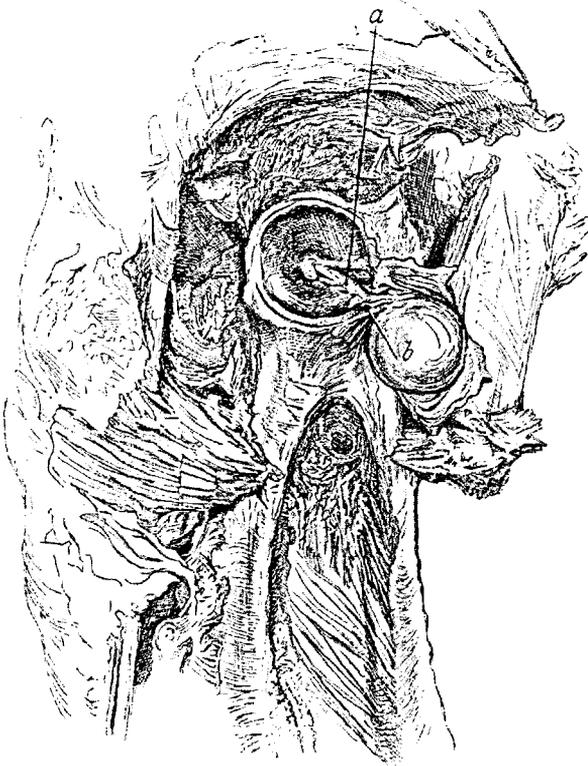


Abb. 8. Das rechte Hüftgelenk eines Seelöwen, eröffnet.
a = Das Ligamentum teres; b = die mediale Synovialfalte.

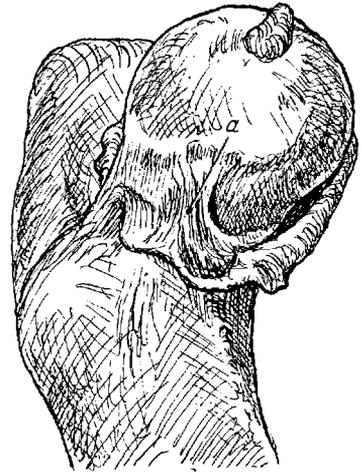


Abb. 9. Der linke Oberschenkel einer Kuh.
a = Die mediale Synovialfalte.

len sich deutlich abhebenden Platte. Diese recht wichtige und in ihrer Art einzige Ausnahme wird weiter unten besprochen werden.

Die mediale Falte wird bei allen Tieren angetroffen; sie ist im allgemeinen nach ein und demselben Typ gebaut und unterscheidet sich wesentlich von der entsprechenden Falte beim Menschen. Der hauptsächlichste Unterschied besteht darin, daß sie keine senkrechte Platte besitzt; folglich ist letztere eine dem Menschen allein eigentümliche Besonderheit. Als Regel hat die Falte bei der Mehrzahl der untersuchten Tiere das Aussehen einer längs dem Hals gelegenen, mehr minder gut an den Rändern abbegrenzten Platte. Einige Tiere aber besitzen — der gewöhnlichen Lage der Falte entsprechend — bloß einen leicht verschiebbaren Bezirk der Synovialhaut. Schließlich müssen wir noch auf eine sehr interessante Variante im Bau der medialen Falte hinweisen, welche bei den

Pinnipedia beobachtet wird: und zwar vereinigt sich die Falte mit dem Lig. teres und stellt mit ihm zusammen ein einheitliches Ganzes dar (Seelöwe).

Auf diese Weise ist die mediale Falte beim Tier der Grundplatte der medialen Falte beim Menschen analog. Aber niemals erreicht sie bei den Tieren solche Festigkeit und ist auch nie so gut von den benachbarten Teilen abgegrenzt wie beim Menschen. Sie erinnert an die Form der menschlichen Falte, welche bei Embryonen der letzten Monate und bei Kindern vor dem 2. Lebensjahre häufig angetroffen wird, bei Erwachsenen aber äußerst selten vorkommt — die Form, bei welcher die senkrechte Platte fehlt.

Die obere laterale Falte fehlt beim Tier.

4. Die Arterien des Oberschenkelkopfes und -Halses; ihr Verhalten in bezug auf die Muskeln, den Bandapparat und die Synovialhautfalten des Hüftgelenks.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Funktion eines anatomischen Gebildes einer der Hauptfaktoren ist, welche die Form des Gebildes bestimmen. Diesen Grundsatz sehen wir besonders deutlich an den Gelenken, als Teilen des Bewegungsapparates, ausgeprägt. Es ist zu denken, daß auch die Schlagadern, welche zu den Gelenksenden der Knochen ziehen, demselben Prinzip gehorchen, und zwar so, daß sie zur Erreichung ihres Zieles denjenigen Weg einschlagen, der in hämodynamischer Hinsicht besonders zweckmäßig ist und den Adern gegen mögliches Gedrücktwerden, Dehnung usw. während der Tätigkeit des Gelenkes Schutz gewährt. *Lesshaft* hat festgestellt, daß der günstigste Verlauf der Gefäße der Bewegungsachse des Gelenkes parallel sein müsse.

Meines Erachtens wird eine Analyse der hämodynamischen Verhältnisse, in welchen sich die einzelnen, Kopf und Hals des Oberschenkels nährenden Arteriengruppen befinden, es ermöglichen, ihre ungleiche Bedeutung aufzuklären; sowie auch das Bestehen enger Beziehungen zwischen den Gefäßen und den Synovialfalten des Hüftgelenkes (worauf mehrere Autoren hinweisen) zu begreifen.

Die A. circumfl. fem. med. gilt als hauptsächliche Ernährungsquelle für Kopf und Hals des Oberschenkels (einige Autoren halten sie sogar für die einzige). Meine Beobachtungen bestätigen die hervorragend wichtige Bedeutung dieser Schlagader für die Ernährung der genannten Oberschenkelteile. Ihre in das Hüftgelenk dringenden Zweige können leicht in 2 Gruppen gesondert werden: 1. die mediale und 2. die obere laterale. Ich hatte aber Gelegenheit, mich zu überzeugen, daß auch der A. circumfl. fem. later. eine gewisse Rolle in der Ernährung zukommt. Von ihr zweigt sich eine 3. Gruppe von Arterienästen ab; der Lage nach in bezug auf das Gelenk ist das die vordere Gruppe.

Die genannten 3 Gruppen von Arterienästen dienen als beständige Ernährungsquellen im frühen Kindesalter wie auch bei Erwachsenen. Aber die Bedeutung der einzelnen Gruppen ist nicht die gleiche. Am wichtigsten ist die obere laterale Gruppe; sie nimmt den ersten Platz vor den beiden anderen ein, bei Erwachsenen und auch bei Kindern. Die Rolle der vorderen Gruppe schwankt. Ist sie auch im frühen Kindesalter fast ebensogut ausgeprägt wie die mediale Gruppe, so sinkt doch ihre Bedeutung zweifelsohne bei Erwachsenen. Die mediale Gruppe aber ist bei Erwachsenen ebensogut entwickelt wie bei Kindern.

Somit nehmen 3 Arteriengruppen teil an der Versorgung des Oberschenkelkopfes und -halses. Wie soeben bemerkt, geht die vordere Gruppe von der A. circumfl. fem. lat. ab. Der aufsteigende Ast dieser letzteren zieht unter den M. rect. fem. hin und biegt um den Oberschenkel gleich unter dem Ansatz des Lig. Bertini, zwischen demselben und dem M. vast. med. Hier gehen vom aufsteigenden Ast mehrere Schlagaderzweige ab, welche in das Gelenk durch Längsschlitz der Kapsel zwischen dem medialen und lateralen Bündel des Lig. Bertini eindringen.

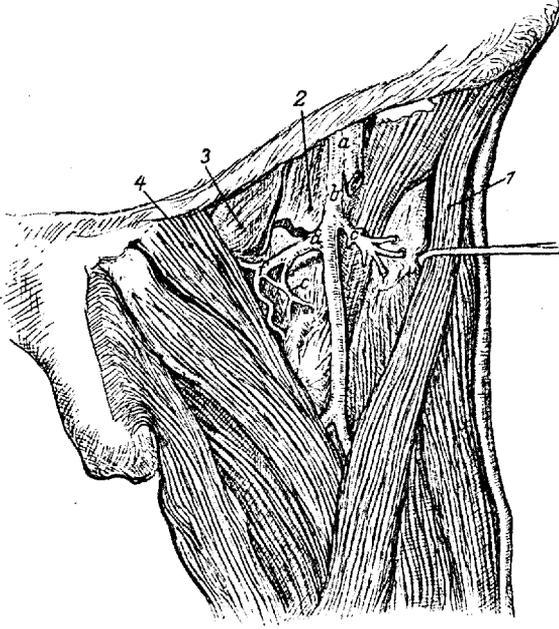


Abb. 10. Die Vorderfläche des Oberschenkels. 1 = M. rectus femoris; 2 = M. ileo-psoas, teilweise von der medialen Seite entfernt; 3 = M. obturat. ext.; 4 = M. pectineus; a = A. femoralis; b = A. fem. prof.; c = A. circumfl. fem. later.; die vordere Gruppe von Arterienästen, welche das Hüftgelenk versorgen; d = A. circumfl. fem. med.; e = die mediale Gruppe der Arterienäste; f = die obere laterale Gruppe der Arterienäste.

Wenn aber auch die Schlagader selbst sich in günstigen Verhältnissen befindet, so kann doch keineswegs dasselbe von ihren Ästen behauptet werden, welche das Gelenk nähren sollen. Der Umstand, daß die letzteren durch Kapselschlitz durchgehen müssen, zwischen Bündeln eines starken Bandes, kompliziert ihre Lage; aber auch hier haben wir mögliche Garantien für die beste Blutversorgung des Gelenkes.

Das Lumen der Längsspalten, durch welche die Arterienäste dringen, wird beim Beugen im Hüftgelenk erweitert; dadurch wird die Zufuhr von Nahrungstoff zu den einzelnen Teilen des tätigen Gelenks erleichtert. Somit befinden sich die Arterienäste während dieser Arbeitsphase des Gelenkes in günstigen Verhältnissen. Beim Strecken sieht es schlimmer aus. Die Schlitzte, zwischen Bündeln eines — wenn auch schwächeren — Teiles des Lig. Bertini gelegen, werden

Was ergibt sich also aus dem Studium des soeben geschilderten Verlaufes der Schlagader und ihrer Äste, welche die Ernährung des Gelenkes zu besorgen haben? Es ist leicht begreiflich, daß die Arbeit der Muskeln, in deren Mitte der aufsteigende Ast der A. circumfl. fem. lat. verläuft, die Funktion dieses Gefäßes nicht behindert, eher umgekehrt. Und wirklich: bei der Kontraktion des Musc. rectus fem. erweitert sich der Schlitz, durch welchen die Arterie zieht. Die Tätigkeit des M. vasti med. aber ist von gar keinem Einfluß auf die Schlagader. Somit hat das im breiten intramuskulären Zwischenraum gelegene Gefäß keinerlei schädliche Einwirkung auf sein Lumen seitens der umgebenden Muskeln zu erleiden. Im Gegenteil, die Tätigkeit des M. rect. fem. verbessert noch die Lage der Arterie.

bei Spannung desselben verengert; dabei muß unumgänglich eine Lumenverringernng der Arterienäste stattfinden.

Diese Analyse läßt begreifen, warum die Bedeutung der vorderen Gruppe bei Erwachsenen eine andere ist als bei Kindern. Im frühen Kindesalter finden wir obigen ungünstigen Umstand vorläufig bloß angedeutet — und die Äste der gegebenen Gruppe unterscheiden sich wenig von den Zweigen der medialen Gruppe. Im Gegenteil wird ziemlich oft beobachtet, daß sie an Zahl und Kaliber den Ästen der medialen Gruppe gar nicht nachstehen, ja, manchmal diese sogar übertreffen. Mit dem Alter aber wächst die Stärke des Bertinischen Bandes, und dieser Umstand bringt die vordere Gruppe zu der Bedeutung, welche sie bei Erwachsenen hat.

Die mediale und die obere laterale Gruppe sind Zweige der A. circumfl. femor. med., und zwar ihres tiefen Astes. Diese Arterien spielen die Rolle der Hauptquelle für die Ernährung von Kopf und Hals des Oberschenkels bei Kindern wie auch bei Erwachsenen. Wodurch ist das bedingt? Die Untersuchung der Verhältnisse, in welchen sich die Schlagader und ihre Zweige befinden, soll uns die Antwort darauf geben.

Der tiefe Ast der A. circumfl. fem. med. begibt sich in den Zwischenraum zwischen dem M. ileo-psoas und dem M. pectineus; ferner tritt er durch eine breite, vom oberen Rande der Oberschenkeladduktoren und dem M. obturat. ext. gebildete Spalte auf die hintere Oberfläche des Oberschenkels hinaus. Auf diesem Wege gehen 2 Gruppen Arterienzweige von ihm ab. Die erste dringt gleich hinter dem Ansatz des M. ileo-psoas und des medialen Bündels des Lig. Bertini in das Gelenk; die zweite — erst nach dem Austritt der Schlagader auf die hintere Oberfläche, zwischen den Sehnen der Mm. obturat. ext. et intern. Dazwischen geht eine mehr oder weniger große Anzahl von Ästen ab, welche gewöhnlich eine geringere Bedeutung haben.

Der geschilderte Verlauf der Arterie (des tiefen Astes der A. circumfl. fem. med.) und ihrer Zweige gegen das Gelenk zu weist keinerlei Umstände auf, welche vom hämodynamischen Standpunkt aus ungünstig wären. Vor allem fällt die Richtung der Arterie selbst im allgemeinen mit der Hauptachse für die Bewegung des Hüftgelenkes (mit der queren) zusammen. Die Muskeln, welche die Bewegungen des Gelenkes um diese Achse bestimmen, d. h. die Beuger und Strecker, können während der Kontraktion keinen schädlichen Einfluß auf das Gefäß ausüben. Die Muskeln aber, welche die Ränder des Spaltes bilden, wohindurch die Schlagader zur Hinteroberfläche des Oberschenkels zieht, verkleinern diesen Schlitz nicht und haben folglich keine Wirkung auf das Gefäßlumen.

Die Äste aber, welche die Schlagader in das Gelenk sendet, sind von verschieden großer Wichtigkeit. Schön ausgeprägt sind sie bloß an den Gelenkenden; die Zwischenäste sind minder bedeutend.

Dieser Umstand hängt damit zusammen, daß die passendsten Stellen, wo der Durchtritt leicht ist, sich eben im Anfang und am Ende der Bahn vorfinden. Die erste Eintrittsstelle liegt hinter dem Ansatz des medialen Bündels des Bertinischen Bandes, dort, wo die verdünnte Zone der Kapsel von keinen Muskeln bedeckt wird. Durch diese Pforte dringt die mediale Gruppe in das Gelenk. Die zweite Eingangsstelle befindet sich zwischen den Sehnen der Mm.

obtur. ext. et int., wo die Kapsel ebenfalls verdünnt ist (siehe Abb. 11, *b*). Hier tritt das stärkste und wichtigste Bündel der oberen lateralen Gruppe in das Gelenk ein. Zwischen beiden Eintrittspunkten wird die geschwächte Kapsel von dem M. obtur. ext. bedeckt. Folglich schafft dieser Muskel ungünstige Verhältnisse für diejenigen Äste des oberen lateralen Bündels, welche hier in das Gelenk ziehen. Daher ist die untergeordnete Rolle derselben verständlich (siehe Abb. 11, *c*).

Der Verlauf des Hauptstammes der Arterie parallel zur wichtigsten Bewegungsachse, die gelockerte Kapsel und das Vorhandensein freier Eintrittspunkte

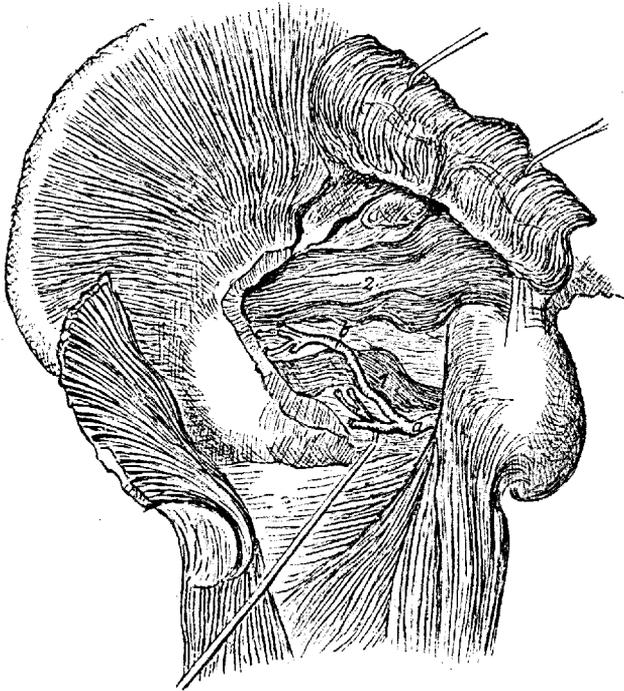


Abb. 11. Hinterfläche der Gesäßgegend und des Oberschenkels. 1 = M. obtur. ext. (teilweise unten entfernt); 2 = M. obtur. int.; a = A. circumfl. fem. med.; b = das Hauptbündel der Arterien der oberen lateralen Gruppe; c = Arterienzweige, welche unter dem M. obtur. ext. in das Gelenk eindringen.

zur letzteren, diese Umstände geben die Erklärung ab, warum die Äste der A. circumfl. fem. med. eine ganz außerordentlich wichtige Bedeutung für die Ernährung des Oberschenkelkopfes und -halses gewinnen. Mit dem Alter erfahren diese Momente keine Veränderung, und darum bleibt die Bedeutung der medialen und der oberen lateralen Gruppen konstant, im frühen Kindesalter dieselbe wie auch bei Erwachsenen.

Aus Gesagtem erhellt, daß die Arterien sich den vom hämodynamischen Gesichtspunkt aus bequemsten Weg ins Gelenk wählen. Diese Wahl jedoch wird durch die Möglichkeiten be-

dingt, welche den Gefäßen von den Muskeln und dem Bandapparat des Gelenkes geboten werden.

Am eröffneten Gelenk kann man sich leicht überzeugen, daß zwischen den Arterienästen und den Synovialfalten des Gelenks wirklich enge Beziehungen existieren. Aber dieser Zusammenhang ist unbeständig und nicht obligat. Die größte Beständigkeit weist die Falte Amantini auf, welche vom Trochanter minor. in der Richtung zur Fovea capitis zieht. In der Tiefe ihres hinteren Randes habe ich noch immer 1—3 Arterienäste von starkem Kaliber gefunden, die zum Schenkelkopf führen. Es muß aber bemerkt werden, daß bei weitem nicht alle Äste der medialen Gruppe diese Falte benützen. Ein Teil verläuft hinter der Falte oder auch vor ihr, zwischen derselben und der vorderen Falte.

Die Lage der großen Arterienäste der medialen Gruppe in der Falte, welche sie als Brücke auf ihrem Wege zum Oberschenkelkopfe gebrauchen, kann nicht anders als vorteilhaft bezeichnet werden. Die Spannung der Falte beim Strecken des Gelenkes kann nicht schädlich auf die Tätigkeit der darin verlaufenden Gefäße einwirken, denn die Falte besitzt in ihrer Struktur eine Anpassung, und zwar gut entwickelte elastische Stränge. Die letzteren bieten der Dehnung der Falte und somit auch des Gefäßbündels Widerstand.

Die vordere Falte ist unbeständig, darauf hat *Tarakanoff* ganz richtig hingewiesen. Aber auch in den Fällen, da sie fehlt, sind die Gefäße der vorderen Gruppe doch vorhanden. Sie ziehen unter der Synovialhülle zu Kopf und Hals des Oberschenkels. Besteht aber die Falte, so finden wir die Arterienzweige unter der straffen bindegewebigen Platte, welche die Grundlage der Falte bildet, an der Umbiegungsstelle der Synovialhülle. In den Fällen, wo an Stelle einer ausgeprägten Falte bloß einzelne Strängchen treten, welche in verschiedenen Abständen längs dem Halse angeheftet sind oder den Oberschenkelkopf erreichen, lagern sich die Arterienäste zwischen denselben.

Wovon zeugen denn die eben geschilderten engen Wechselbeziehungen zwischen den Gefäßen und der vorderen Falte? Der Umstand, daß die Falte oft fehlt, die Gefäße der vorderen Gruppe aber konstant sind, spricht dafür, daß diese Wechselbeziehungen zufällig sind. Die Eingangsstelle der Gefäße in das Gelenk trifft bloß zufällig mit der Falte zusammen und wird von den hämodynamischen Verhältnissen diktiert, worüber oben eingehend verhandelt worden. Augenscheinlich ist es nicht Hauptzweck der Falte, den Gefäßen als Träger zu dienen.

Schließlich hat die obere laterale Gruppe Beziehungen zu einer 3. Falte, welche von der Basis des Trochanter mayor zum Kopfe zieht. Bei kleinen Kindern und Erwachsenen ist diese Falte nicht in gleichem Maße ausgeprägt. Bei ersteren wird sie bloß angedeutet, im reifen Alter ist sie völlig entwickelt und liegen ihr feste, bindegewebige Stränge zugrunde. Wir können nicht umhin, dem eine Verschiedenheit gegenüberzustellen, welche sich in der Lage der oberen lateralen Arteriengruppe in dem einen und anderen Alter bemerkbar macht. Im frühen Kindesalter sind die Arterienäste in der Gegend der Fossa intertrochanterica konzentriert, aber eine gewisse Anzahl davon erstreckt sich bis an den vorderen Rand der erwähnten Falte und nimmt Fühlung mit den Zweigen der vorderen Gruppe. In der Regel verschwindet dieser Kontakt bei Erwachsenen: im Vorderteil der Falte fehlen gewöhnlich die Arterienäste.

Wird nun das eine sowie das andere in Betracht gezogen, so ergibt sich daraus notwendigerweise, daß die Lage der Falte in der Bahn des Gefäßbündels ein vom hämodynamischen Gesichtspunkt aus ungünstiges Moment ist.

Im frühen Kindesalter wird die Falte erst bloß angedeutet, da die Faktoren, welche ihre Entwicklung bedingen, nur erst zu wirken beginnen. Darum verbreiten sich auch die Gefäße weit vor die Fossa intertrochanterica, da sie auf kein Hindernis seitens der Falte stoßen. Bei Erwachsenen jedoch ist die Falte vollkommen ausgebildet; die bindegewebigen Stränge, welche ihr zugrunde liegen, sind in der vorderen Zone der Falte von besonderer Festigkeit; nach hinten verjüngen sie sich allmählich, und im Gebiete der Fossa intertrochanterica geht die

Falte ohne scharfe Grenzlinie in einen leicht verschiebbaren Teil der Synovialmembran über, mit gut entwickeltem Zellgewebe darunter. Ist es nicht klar, daß dies der bequemste Platz für die Blutgefäße sein muß, um so mehr, da er mit der obenerwähnten passendsten Eintrittsstelle in das Gelenk zusammentrifft? Mit der Entwicklung aber der vorderen Faltenzone und der Festigung ihrer Grundlage müssen die hier gelagerten Gefäße in unvorteilhafte Verhältnisse geraten. Bei Spannung der festen Grundlage der Falte müssen sie gedrückt werden und veröden deshalb; gleichzeitig hat das Lig. Bertini einen negativen Einfluß auf die vordere Gruppe; beides führt zur Auflösung des Kontaktes zwischen der vorderen und der oberen lateralen Arteriengruppe.

Zusammenfassend können wir sagen, daß nur die Lage der größeren Äste des medialen Bündels in der Amantinischen Falte vom hämodynamischen Standpunkt aus gerechtfertigt werden kann. Was die vordere und die obere laterale Gruppe betrifft, so ist ihre nahe Beziehung zu den Falten entweder belanglos (für die vordere) oder auch — im Gegenteil — sogar unvorteilhaft (für die obere laterale Gruppe).

Einen überzeugenden Beweis für die Richtigkeit des oben zur Frage von den Wechselbeziehungen der Synovialfalten und Gefäße Gesagten habe ich in den Verhältnissen der Blutversorgung von Kopf und Hals des Oberschenkels bei den Vierfüßern gefunden, und zwar beim Hunde. Wie beim Menschen, so nehmen auch bei diesem Tiere die Aa. circumfl. fem. lat. et med. an der Ernährung von Kopf und Hals des Oberschenkels teil. Der in diesem Falle unwesentliche Unterschied besteht in der selbständigen Abzweigung dieser Gefäßstämme von der A. femoralis. Gleiches sehen wir unter anderem bei den tiefer stehenden Affen. Ohne mich hier eingehender damit zu befassen, will ich bloß bemerken, daß ich in den Beziehungen dieser Schlagadern zu den Muskeln keinen Unterschied gefunden habe gegenüber den menschlichen Verhältnissen. Schließlich nehmen an der Ernährung dieselben 3 Arteriengruppen teil, wie auch beim Menschen. Kurz, wir dürfen von einer Ähnlichkeit der hämodynamischen Verhältnisse sprechen, was den Vergleich vollkommen zulässig macht. Hätte die Existenz der Synovialfalten nur insofern Sinn, als diese Falten den Gefäßen als Träger dienen, so müßte der Hund dieselben Falten besitzen. In Wirklichkeit ist dem nicht so. Von den drei, dem Menschen eigenen Falten hat dieses Tier bloß eine, welche der Amantinischen analog ist. Darin liegt das mediale Gefäßbündel. Die anderen 2 Falten fehlen.

Die Anwesenheit ausgebildeter Falten beim Menschen und das Fehlen zweier davon beim Hunde bei ähnlichen hämodynamischen Verhältnissen gibt uns nicht nur das Recht, ihre Bedeutung als Gefäßträger zu verneinen, sondern veranlaßt uns auch, die Erklärung ihrer Rolle in den funktionellen, ergo auch in den anatomischen Besonderheiten des Gelenks beim Menschen und beim Tier zu suchen.

Auf Grund dieser Erörterungen dürfen wir, wie nachstehend, folgern.

1. Der Verlauf der Arterienzweige, welche Kopf und Hals des Oberschenkels versorgen, wird von den Möglichkeiten bestimmt, welche den Gefäßen seitens der Muskeln und des Bandapparates am Hüftgelenk geboten werden.

2. Der Zusammenhang der Gefäßäste mit den Synovialfalten des Gelenkes ist unbeständig und nicht obligat.

3. Vom hämodynamischen Gesichtspunkt aus ist die enge Beziehung der Arterienäste zu den Synovialfalten entweder belanglos — für die vordere Gruppe — oder unvorteilhaft — für die obere laterale, und nur die Lage der medialen Gruppe in der Falte Amantini kann gerechtfertigt werden.

5. Die Natur der Synovialhautfalten des Hüftgelenks. Ihre funktionelle Bedeutung.

Bei Übersicht des im Schrifttum niedergelegten Stoffes hatte ich Gelegenheit, die Anschauungen zu streifen, welche in bezug auf die Frage zur Bedeutung der uns interessierenden Falten geäußert worden sind. Die Mehrzahl der Forscher betrachtet die Falten als Gefäßträger. Obenstehende kritische Besprechung dieser Ansicht ergibt, daß die Bedeutung der Falten nicht in ihren Beziehungen zu den Gefäßen zu suchen ist.

Die Auffassung der *Plicae synoviales* als funktionell belangloser Gebilde muß aus weiter oben angeführten Gründen verworfen werden.

Somit bleibt nur noch jene Deutung der Falten, welche von *Lawroff* vorgeschlagen worden, und zwar: daß die Synovialfalten des Hüftgelenkes echte Binnenbänder seien, wodurch ihre Bedeutung im Gelenkmechanismus gekennzeichnet wäre.

Das von mir gesammelte Material gibt mir das Recht, *Lawroff* vollkommen beizustimmen; seine Beweisführungen werden von mir womöglich erweitert und präzisiert.

Laut meiner Beobachtungen hängt nicht nur die Festigkeit der medialen und der oberen lateralen Falten vom Alter ab, sondern auch diejenige der vorderen *Plica*. Bei Kindern sind die Falten zart, schwach und zerreißen deshalb leicht; bei Erwachsenen ist ihre Festigkeit im Gegenteil sehr groß. Diese Behauptung stimmt vollkommen für die mediale und obere laterale Falten. Nur bei der vorderen stoßen wir auf manche Abweichung. Wie schon erörtert, äußert diese Falte die größte Vorliebe für Formvarianten, womit auch ihre verschiedentliche Festigkeit im Einklange steht: bei Erwachsenen ist die Falte bald sehr fest, und steht in dieser Hinsicht keineswegs hinter den zwei anderen Falten zurück, bald so schwach, daß sie mit Leichtigkeit zerrißt. Die mit dem Alter einhergehende verschiedene Stärke der *Plicae* findet ihren Ausdruck in entsprechenden Eigentümlichkeiten ihres mikroskopischen Baues. Wie oben bemerkt, hängt dieser Unterschied in bezug auf die Festigkeit, nach meinen Erfahrungen, nicht vom Vorhandensein reich entwickelten elastischen Gewebes ab, indem die Zahl der elastischen Fasern mit dem Alter abnimmt, sondern von dem Umstande, daß die kollagenen Fasern des Grundgewebes dicker und fester werden.

Mit dem Alter aber wechselt nicht nur die Festigkeit der Falten, sondern auch ihre Form. Mit anderen Worten, einer bestimmten Stärke der Falten entspricht auch eine bestimmte Modifikation ihrer Gestalt. Gesagtes bezieht sich vollständig auf die 2 Falten mit unkonstanter, variierender Form: die vordere und die mediale. Die Beobachtung zeigt, daß die Formvarianten, welche für das frühe Kindesalter kennzeichnend sind, bei Erwachsenen eine Ausnahme bilden.

Die Varianten, welche bei Kindern vorkommen, zeugen von einer unvollkommenen Differenzierung der Falten in diesem Alter. Oben angeführte Ziffern illustrieren dies recht schön. In der Tat trifft man die vordere Falte bei Männern am häufigsten (41,7%) in Gestalt einer an den Rändern scharf umrissenen Platte an. Bei Embryonen und Kindern vor 2 Jahren dagegen wird diese Faltenform viel seltener beobachtet (und zwar bei Embryonen und Kindern männlichen Geschlechts in 23,5%). Dieser Unterschied ist begrifflich, denn im frühen Kindesalter ist die Falte in Plattenform häufig noch nicht ausgebildet. An einem Rande — in der Regel an dem lateralen — geht sie ohne merkliche Grenze in das benachbarte Gebiet der Synovialhülle über; die laterale Tasche fehlt. Kurz, mit dem Alter verändert sich die vordere Falte in bezug auf ihre Form; ihre Differenzierung wird immer deutlicher und vollständiger.

Derselbe Hergang — eine allmähliche mit dem Alter Schritt haltende Gestaltung der Falte — wird auch an der medialen Falte beobachtet. Die von mir als typisch geschilderte Form kommt bei Männern in 85,9% der Fälle vor; bei männlichen Früchten und Kindern vor dem 2. Lebensjahre nur in 56,9%. Dieser Unterschied ist fast gänzlich dadurch bedingt, daß bei letzteren die Falte in einer bedeutenden Anzahl von Fällen — in 38,2% — und bei Mädchen noch häufiger — in 50% — bloß aus der einen Grundplatte besteht. Die senkrechte Platte hat sich noch nicht gebildet: entweder sie fehlt gänzlich oder wird nur erst angedeutet.

Wir können nicht umhin, eine Parallele zu ziehen zwischen den soeben besprochenen, den verschiedenen Altersstufen eigenen Besonderheiten der Falten einerseits — und denjenigen Unterschieden in Form und Festigkeit, welche in Zusammenhang mit dem Geschlecht stehen. Oben wurde erwähnt, daß die Festigkeit der Falten beim Weibe weniger bedeutend ist als beim Manne. Und zwar gilt das für alle 3 Falten. Auch die Form der Falten variiert zweifelsohne im Zusammenhang mit dem Geschlecht. Wir dürfen behaupten, daß die Falten beim Weibe schwächer differenziert sind als beim Manne. Unser Ziffernmaterial liefert uns Beweise dafür. Nehmen wir z. B. die Formvarianten der vorderen Falte. Wenn wir die Fälle überblicken, wo diese Falte deutlich entwickelt ist — gleichviel, ob sie als Platte erscheint oder aus einem System von Strängchen besteht —, so sehen wir, daß in diese Kategorie 76,7% der Männer und 62,1% der Frauen gehören. Fernerhin kommt es beim Weibe viel häufiger vor, daß die vordere Falte entweder ganz fehlt oder sehr schwach differenziert ist, indem sie Fältchen darstellt, welche erst bei Anziehen der Kapsel bemerkbar werden und an der Befestigungsstelle der Kapsel an die *Linca intertrochanterica* liegen, und zwar 37,9%, bei Männern 23,3%.

Das Zunehmen an Stärke mit dem Alter, welches die Falten aufweisen, und die damit einherlaufende allmähliche Komplizierung ihrer Form, ihre bedeutende Festigkeit und höchst differenzierte Form bei Erwachsenen und schließlich die Geschlechtseigentümlichkeiten in bezug auf Form und Entwicklungsstufe der Falten — all dieses gibt uns das Recht, in letzteren echte Binnenbänder des Gelenkes zu sehen.

Fassen wir aber diese Gebilde als Binnenbänder des Hüftgelenkes auf, so erwächst uns aus solcher Ansicht die Frage nach ihrer Bedeutung im Gelenk-

mechanismus und nach den Momenten, unter deren Einwirkung diese Bänder entstehen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die vergleichend-anatomische Methode von kolossalem Wert bei Einschätzung der mechanischen Bedeutung einzelner Details im Bewegungsapparat ist. Die ungleichen statischen Verhältnisse, in welchen sich der Körper des betreffenden Tieres befindet, wirken sich augenscheinlich auf eine ganz bestimmte Weise im anatomischen Bau seiner Bewegungsorgane aus. Auf Grund dieser Erwägungen machte ich die Binnenbänder des Hüftgelenks zum Gegenstand einer vergleichend-anatomischen Untersuchung, um auf diese Weise ihre mechanische Bedeutung aufzuklären.

Wie schon darauf hingewiesen, findet sich bei allen Tieren nur eine beständige mediale Falte, welche der Grundplatte derselben Falte beim Menschen analog ist. Wir können nicht umhin, diesen Umstand in Zusammenhang zu bringen mit den Eigentümlichkeiten im Bau des Hüftgelenkes beim Menschen und bei Säugetieren — mit dem Vorhandensein eines starken Bandapparates im Gelenk des Menschen. Es ist ein leichtes, sich von diesem Zusammenhang zu überzeugen, wenn man zwischen den Verstärkungs- und Binnenbändern des Gelenkes beim Menschen und denjenigen beim Tier Parallelen zieht. Zu vörderst muß darauf aufmerksam gemacht werden, daß die Gelenkkapsel beim Tier schlaff ist, auch dünn und schwach in allen ihren Teilen, außer dem medialen. Hier findet sich bei allen Tieren ein Band von ungleicher Form und Entwicklungsstufe. Bei den einen (der Ziege, dem Hasen) ist es verhältnismäßig schwach ausgeprägt: und zwar besteht es aus Längssträngen, welche in die Kapsel eingeflochten sind und eine breite, aber dünne Platte bilden. Dementsprechend ist auch die mediale Falte (Binnenband) nur schwach entwickelt: sie stellt einen mit den unterliegenden Teilen bloß locker verbundenen und leicht verschieblichen Bezirk der Synovialhaut vor. Bei anderen Tieren (z. B. bei der Kuh) ist die Falte viel schöner ausgeprägt und hat das Aussehen einer breiten, genügend deutlich umrissenen Platte. Die mediane Zone der Kapsel ist entsprechend stark verdickt und bildet ein mächtiges Band, welches vom Trochanter minor zum Tuberculum pubicum zieht, wo es mit der Fortsetzung der Bauchaponeurose verschmilzt.

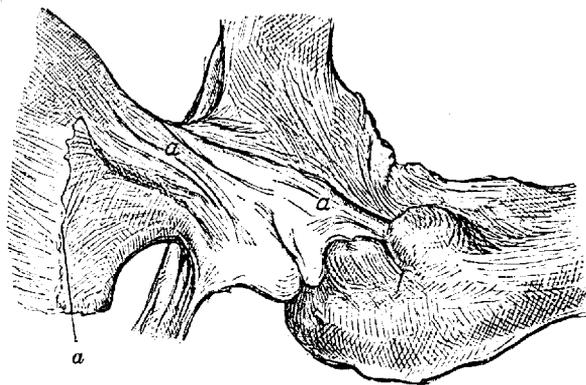


Abb. 12. Linkes Hüftgelenk einer Kuh. Die Extremität im Zustande äußerster Abduktion. Deutlich tritt das mediale Verstärkungsband hervor (a), welches am Trochanter minor. entspringt und sich in die Aponeurosis abdominal. fortsetzt.

Auf diese Weise beobachten wir bei den Tieren ein Zusammengehen in der Entwicklung der medialen Falte (Binnenbandes) einerseits und der Verdickung des medialen Kapselsektors andererseits; letztere Verstärkung können wir bei manchen Tieren (bei der Kuh) in ein mächtiges Band verwandelt sehen.

Dieses Einherlaufen in bezug auf die Entwicklung beider Arten von Bändern gibt uns das Recht, das erstere als binnengelenkliche Fortsetzung des letzteren anzusprechen. Dank dieser Fortsetzung des Verstärkungsbandes auf den Hals wird seine Anheftungsfläche am Skelett größer, und dadurch steigt seine Stärke.

Daß bei einigen Tieren dieses Zusammengehen der Entwicklung von Außen- und Binnenbändern des Gelenks fehlt, dies steht mit obiger Ansicht in gar keinem Widerspruch — im Gegenteil findet diese Anschauung ihre Bestätigung darin; so z. B. hat das Pferd ein mächtiges mediales Verstärkungsband (Lig. accessorium).

Die innengelenkliche Falte (das Binnenband) hingegen ist undeutlich differenziert, indem es einen sich leicht verlagernden Bezirk der Synovialhülle mit viel unterliegendem Fettzellgewebe vorstellt. Eine Erklärung zu diesem Fehlen

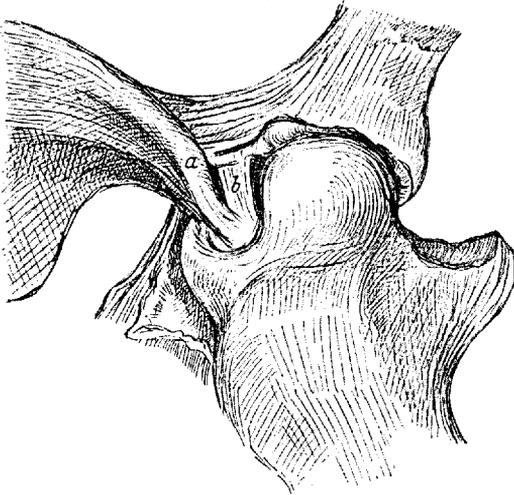


Abb. 13. Das linke Hüftgelenk eines Pferdes, eröffnet.
a = Lig. accessorium; b = Lig. teres.

von entsprechendem Verhalten ist darin zu suchen, daß das Ligam. accessorium nicht in eine Reihe mit den oben beschriebenen Bändern anderer Tiere gestellt werden darf: bei letzteren erscheint das mediale Außen- gelenksband als Verstärkung der Kapsel, während das Ligam. accessorium des Pferdes in keiner Beziehung zur Kapsel steht; es bildet einen kräftigen Strang — die Fortsetzung der Bauchaponeurose —, welcher zusammen mit dem Ligam. teres an der Fovea des Oberschenkelkopfes ansetzt.

Beim Menschen sind die Verhältnisse bedeutend komplizierter. Die Falten (Binnen-

bänder) erreichen eine hohe Differenzierungsstufe, was im Zusammenhange mit den Besonderheiten des Hüftgelenks steht, und zwar mit dem mächtigen Bandapparat und der eigentümlichen Anheftung der Kapsel.

Die mediale Falte (Band) des Menschen besteht im Gegensatze zu dem, was wir am Tiere beobachten, aus 2 Platten: die eine — die Grundplatte — ist dem ganzen medialen Band beim Tier analog; also stellt sie in phylogenetischer Hinsicht ein älteres Gebilde vor als die andere, die senkrechte Platte. Letztere ist später erworben und steht in zweifellosem Zusammenhang mit den früher erwähnten Eigentümlichkeiten im Bau des Gelenkes. Dafür spricht, daß ihre vollständige Gestaltung erst mit dem Alter stattfindet; vor dem 2. Lebensjahre fehlt sie in den meisten Fällen oder ist bloß angedeutet.

Dementsprechend hat jede der genannten Platten ihre besondere, ihr allein zukommende Funktion. Von dieser funktionellen Sonderung zeugt auch das Vorkommen anatomischer Selbständigkeit: manchmal sind die beiden Platten durch einen Spalt voneinander getrennt.

Da die mediale Platte der medialen Falte (Band) bei den Tieren entspricht, so muß auch ihre Rolle beim Menschen augenscheinlich dieselbe sein wie beim Tier: sie ist das Fundament, die Innengelenksfortsetzung des Lig. pubo-capsulare.

Wie schon bemerkt, wird die senkrechte Platte nur beim Menschen beobachtet, und wir können nicht umhin, ihre Existenz mit den früher erwähnten Besonderheiten im Bau des Hüftgelenks in Einklang zu bringen. Um die funktionelle Rolle dieser Platte begreifen zu können, muß man ihre Lage am medialen Insertionspunkt des Ligam. Bertini näher in Betracht ziehen. Hier wird die Kapsel bei Strecken der Extremität gedehnt. Diese Dehnung erfährt also einen Widerstand seitens der gespannten senkrechten Platte. Beide Anheftungspunkte derselben — der unbewegliche am Knorpelrande des Kopfes und der bewegliche — an der Kapselbasis — entfernen sich dabei voneinander; der erste nach hinten, der zweite nach vorn.

Die obere laterale Falte (Band) hat insofern Ähnlichkeit mit der eben besprochenen Platte, als sie auch dem Menschen allein eigen und wie diese am Ende des Lig. Bertini — jedoch am lateralen — gelegen ist. Angesichts dieser Ähnlichkeit kann die Rolle der oberen-lateralen Falte (Band) nicht anders aufgefaßt werden als auch die Rolle der senkrechten Platte der medialen Falte (Bandes). Sie hemmt die Dehnung der Kapsel an der Insertionsstelle des Lig. Bertini am Trochanter mayor hauptsächlich bei Streckung der Extremität, denn bei dieser Gelenkbewegung entfernen sich ihre beiden Anheftungspunkte voneinander.

An den erwähnten Stellen am Trochanter minor et mayor erfährt die Kapsel jedesmal bei Tätigkeit des Gelenkes eine Dehnung. Demgemäß ist es begreiflich, warum die senkrechte Platte der medialen Falte (Band) und die obere laterale Falte (Band) einen beständigen Charakter zeigen.

Erübrigt noch die vordere Falte (Band). Unter allen von mir untersuchten Tieren besitzt sie nur der Bär, und zwar in Form einer gut ausgebildeten Platte; bei den anderen finden wir auch keine Spur einer solchen Falte (Band). Daher können wir nicht umhin, ihr Vorhandensein beim Menschen mit der aufrechten Haltung seines Körpers in Zusammenhang zu bringen. Bei dieser Stellung befindet sich das Gelenk im Zustand des Streckens, wodurch die Kapsel in ihrer vorderen Zone eine Dehnung erleidet. Daß die senkrechte Haltung und die damit verbundene Spannung der Kapsel bei Strecken des Gelenkes wirklich die Existenz der vorderen Falte (Band) erklären können, beweist ihr Vorhandensein beim Bären. Bekanntlich ist von allen Vierfüßlern nur der Bär allein fähig, seinen Körper längere Zeit aufrecht zu halten.

Diese Dehnung der Kapsel wird jedoch kaum bedeutend und beständig sein, denn die Muskeln der Beugergruppe werden durch ihren Lebenstonus Widerstand leisten. Damit dürfte auch die Unbeständigkeit der Falte (des Bandes), ihre Neigung zu Varianten in bezug auf Form und Entwicklungsstufe erklärt werden.

Die angeführten Betrachtungen über die funktionelle Bedeutung der Binnenfalten (Binnenbänder) des Gelenkes lassen uns auch ihren Bildungsmodus erfassen.

Weiter oben brachten wir *Lawroffs* Ansicht in dieser Frage. Auf Grund der Untersuchungen *Hagen-Torns* meint *Lawroff*, daß die Binnenfalten (Bänder) des Gelenks sich an den Stellen spannen, wo keine Dehiscenz der Gelenkflächen im Laufe der Entwicklung stattgefunden hatte.

Jedoch erklärt *Lawroff* nicht, was denn eigentlich die Dehiscenz der Gelenkflächen hemmt; warum vermissen wir diese Dehiscenz gerade dort, wo sich die Falte (das Band) befindet? Die Antwort auf diese natürlichen Fragen ist durch die oben niedergelegten Ausführungen über die mechanische Bedeutung der Binnengelenksfalten (Bänder) gegeben.

V. Schlußsätze.

1. Im Hüftgelenk des Menschen gibt es 3 Synovialfalten: eine vordere — unkonstant —, eine mediale und eine obere — laterale — von beständigem Charakter.

2. Die vordere Falte äußert die größte Neigung zu Formvariationen. Bei Erwachsenen stellt sie in weniger als 50% aller Fälle eine Platte vor, welche an den Rändern abgegrenzt ist; in den übrigen Fällen besteht sie aus Strängchen, welche entweder gut ausgeprägt sind oder erst bei Ziehen der Kapsel zu bemerken sind. Manchmal fehlt sie.

3. Die mediale Falte in ihrer typischen Form besteht bei Erwachsenen aus 2 Platten: 1. einer dem Halse parallel laufenden (der Grundplatte) und 2. einer zur ersten senkrechten Platte.

4. Die obere laterale Falte wird in der Regel nur von vorne durch eine tiefe Tache begrenzt, hinten geht sie jedoch unfühelbar in einen leicht verschiebbaren Bezirk der Synovialhaut über.

5. Mit dem Alter verändert sich die Form der Falten. Bei Embryonen und Kindern vor Beginn des 2. Lebensjahres ist sie viel weniger differenziert als bei Erwachsenen.

6. Der Formkomplizierung mit dem Alter entspricht auch die Veränderung der Faltenstärke. Letztere wächst zusehends und wird beim Erwachsenen recht bedeutend.

7. Alle 3 Falten sind im allgemeinen von gleichem histologischen Bau. Sie bestehen aus einem straffen mit elastischen Fasern untermischten Bindegewebe.

8. Mit dem Alter wechselt ihre mikroskopische Struktur. Die Zahl der elastischen Fasern wird merklich geringer, und umgekehrt werden die Fasern des straffen Bindegewebes dicker und fester.

9. Das Anwachsen der Faltenstärke mit dem Alter und ihre bedeutende Festigkeit bei Erwachsenen, ferner die allmähliche Komplizierung der Form, in ursächlichem Zusammenhang mit demselben Moment, und schließlich die Besonderheiten im histologischen Bau bei Neugeborenen und bei Erwachsenen — dies alles gibt und das Recht, die Synovialfalten als echte Binnenbänder des Gelenks anzusprechen.

10. Alle 3 Falten (Bänder) spielen eine bestimmte Rolle im Gelenkmechanismus.

11. Die vordere Falte hemmt die bei ausgiebigem Strecken des Gelenks mögliche Überdehnung der Kapsel, was von der aufrechten Haltung des Men-

schen abhängt. Solches wird durch das Fehlen besagter Falte bei den Vierfüßern (mit Ausnahme des Bären) bestätigt, bei denen sich die hintere Extremität in halbgebogener Stellung befindet.

12. Jede von den 2 Platten der medialen Falte (des Bandes) erfüllt eine bestimmte Aufgabe. Die Grundplatte, welche der medialen Falte der Tiere analog ist, erscheint als innengelenkliche Fortsetzung des Lig. pubo-capsulare, indem sie auf diese Weise seine Insertionsfläche vergrößert. Die senkrechte Platte ist nur beim Menschen vorhanden; sie verdankt ihre Existanz dem Bestehen des mächtigen Lig. Bertini und der straff gespannten Kapsel. Am medialen Ende des Bertinischen Bandes gelegen, hemmt die senkrechte Platte die Überdehnung der Kapsel beim Strecken.

13. Die obere, laterale Falte (Band) wird nur beim Menschen angetroffen: ihre Bedeutung hängt von denselben Faktoren ab, welche auch bei der senkrechten Platte der medialen Falte (des Bandes) bestimmend wirken. Indem sie sich spannt, hemmt sie die Überdehnung der Kapsel während der Streckung der Extremität.

14. Im Laufe der Entwicklung entstehen die Binnenfalten (Bänder) an den Stellen der künftigen Spannung der Kapsel, und zwar deshalb, weil daselbst keine vollständige Dehiscenz der Gelenkflächen stattfindet.

Literaturverzeichnis.

- ¹ *Amantini*, Über eine Synovialfalte des Hüftgelenks. Inst. Anat. di Perugia **1890**. (Nach *Testut*.) (Italienisch.) — ² *Bornhaupt*, F. K., Die Läsionen und Erkrankungen des Oberschenkels und des Hüftgelenks. Russk. Chir. **1905**. (Russisch). — ³ *Hagen-Torn*, Entwicklung und Bau der Synovialfalten. Diss. 1883. — ⁴ *Hyril*, Handbuch der topographischen Anatomie. **1861**. — ⁵ *Lawroff*, M. S., Die Läsionen des Oberschenkelhalses bei jugendlichen Individuen usw. Diss. 1914. (Russisch.) — ⁶ *Henle*, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. **1876**. — ⁷ *Lesshaft*, P. F., Grundlagen der theoretischen Anatomie. **1909—1922**. — ⁸ *Nelidoff*, W. N., Zur Anatomie und Physiologie der Artic. coxae. I. Allrussischer Kongreß der Zoologen, Anatomen und Histologen. **1923**. (Russisch.) — ⁹ *Nelidoff*, W. N., Zur Frage von der Blutversorgung des Oberschenkelkopfes und -halses. Z. Chir. u. Grenzgeb. **20** (1926). (Russisch.) — ¹⁰ *Sawwin*, W. N., Die Blutversorgung des Hüftgelenkes. Chirurgie **11** (1902). (Russisch.) — ¹¹ *Tarakanoff*, S. J., Von den Synovialfalten des Hüftgelenks. Nachr. Univ. Don. **5** (1925). (Russisch.) — ¹² *Tichanoff*, M. T., Eine Methode von gleichzeitiger Injizierung der Arterien und der Venen. Russk. Chir. **4** (1904). (Russisch.) — ¹³ *Popowsky*, J., Das Arteriensystem der Affen im Vergleich zu der Lage desselben beim Menschen. — ¹⁴ *Poirier et Charpy*, Handbuch der Anatomie des Menschen. (Französisch.)
-