

Gerhard Kaiser

DIE ANGEBORENE HÜFTLUXATION



VEB GUSTAV FISCHER VERLAG · JENA

DIE ANGEBORENE HÜFTLUXATION

Von

Professor Dr. med. GERHARD KAISER

Direktor der Orthopädischen Klinik
der Medizinischen Akademie Erfurt

Mit 358 Abbildungen im Text



VEB GUSTAV FISCHER VERLAG · JENA

1958

ES 17.D

Alle Rechte vorbehalten • Printed in Germany

Copyright 1958 by VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Lizenznummer 261 215/12/58

Gesamtherstellung Druckerei „Magnus Pöser“ Jena

VORWORT

Das Krankheitsbild der angeborenen Hüftluxation ist seit langem bekannt. Schon HIPPOKRATES wußte, daß Schulter- und Hüftverrenkungen im Mutterleib entstehen können. VERDUC hat bereits 1701 an der Leiche die Repositionsmöglichkeiten der Hüftluxation studiert. Aber erst im Jahre 1895 ist es A. LORENZ gelungen, seine Methode zur unblutigen Reposition der angeborenen Hüftluxation soweit auszuarbeiten, daß er darüber berichten konnte.

Nachdem es nun möglich geworden war, das bis dahin unheilbare Leiden auf konservativem Wege zu heilen, wurde die Anteilnahme der Ärzteschaft an den Problemen der Hüftluxation sehr groß. Durch die heute gegebenen Möglichkeiten der unblutigen und blutigen Reposition und durch die Ausarbeitung vieler konservativer und operativer Verfahren zur Behandlung der Spätfolgen der angeborenen Hüftverrenkung ist das Interesse der Ärzte an dieser Erkrankung noch wesentlich gesteigert worden. Eine Anzahl wissenschaftlicher Arbeiten über die Entstehung, die Pathologie und die Behandlung des Krankheitsbildes ist erschienen. Viele Theorien und Behandlungsarten sind in der langen Zeit empfohlen worden und wieder in Vergessenheit geraten. Das Schrifttum über die angeborene Hüftluxation ist so stark angewachsen, daß es selbst von einem Fachmann kaum noch übersehen werden kann. Wer sich nur am Rande mit der angeborenen Hüftverrenkung beschäftigt und derjenige, der wenig Zeit zum Literaturstudium hat, wird kaum noch in der Lage sein, einen vollkommenen Überblick über den Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse dieses Forschungsgebietes zu erhalten.

Ich habe deshalb den Versuch unternommen, die wichtigste Literatur zusammenzufassen und sie mit den Erfahrungen, die ich neben eigenen Beobachtungen in der Klinik vor allem durch Nachuntersuchungen und Überprüfungen der Krankengeschichten und Röntgenbilder des reichlichen Materials der in den letzten 30 Jahren an der Leipziger Orthopädischen Universitätsklinik behandelten Hüftluxationen und deren Folgen sammeln konnte, zu kombinieren. Auf diese Weise ist das vorliegende Werk entstanden. Es soll dem praktisch tätigen Orthopäden, dem orthopädisch interessierten Chirurgen und dem Kinderarzt einen abgerundeten Überblick über die angeborene Hüftluxation und deren Probleme geben. Darüber hinaus soll das Buch auch allen, die sich für die angeborene Hüftluxation interessieren, zum Studium dienen.

Eine kurze Beschreibung der funktionellen Anatomie hielt ich für notwendig, weil hierdurch dem Leser, der nicht täglich mit der Materie zu tun hat, manche funktionell anatomisch wichtigen Probleme und Gesetzmäßigkeiten des Hüftgelenks in Erinnerung gebracht werden, die er bei der Festsetzung des Therapieplanes benötigt, und die im Laufe der Jahre in Vergessenheit geraten sein könnten. Alles

überflüssig Erscheinende ist in diesem Kapitel absichtlich weggelassen worden, da es auf keinen Fall ein Lehrbuch für Anatomie ersetzen soll.

Die Abschnitte über die Entwicklungsgeschichte und die vergleichende Anatomie des Hüftkomplexes sollen einen Einblick in die komplizierten Verhältnisse der Hüftentwicklung geben und damit das Verständnis für die Entstehung der Hüftdysplasie, der Subluxation und der angeborenen Hüftverrenkung sowie deren Folgezustände fördern. Die Charakteristik der Hüftdysplasie und der Hüftluxation zeigt die anatomischen Veränderungen des kranken Hüftgelenkes. Die verschiedenartigen Bilder entstehen durch die Verschiedenartigkeit des Luxationsvorganges, dessen Ausgangspunkt am häufigsten die Unterentwicklung des Gelenkes ist.

Das Kernstück für Klinik und Praxis aber bilden die Kapitel der Untersuchung der Kranken sowie die Abschnitte über die konservative und die operative Therapie des genannten Leidens.

Dem VEB Gustav Fischer Verlag danke ich für die großzügige Unterstützung meiner Arbeit und die reichliche Ausstattung des Werkes, wie ich auch allen meinen Mitarbeitern meinen innigsten Dank für ihre Mühewaltung abstatte.

Der Verfasser

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	VII
Funktionelle Anatomie des Hüftsystems (mit kurzem Ausblick auf die Pathologie) . .	I
Allgemeines.	I
Die Hüftpfanne.	2
Das Femur.	3
Der Neigungswinkel der Femurlängsachse	3
Der Schenkelhalsschaftswinkel	3
Die Femurtorsion	4
Die Sicherung des Hüftgelenkes durch die Gelenklippe und den Unterdruck im Gelenk	5
Die Größe des Unterdrucks im Hüftgelenk	5
Die Sicherung des Hüftgelenkes durch Bandapparat und Muskulatur	6
Die Bewegungen im Hüftgelenk	8
Allgemeines.	8
Hemmungen der Hüftgelenksbewegungen	9
Die Bewegungen in den drei Ebenen des Raumes	9
Bewegungen in der Sagittalebene.	9
Bewegungen in der Frontalebene	13
Bewegungen in der Transversalebene	14
Die Kraftverhältnisse am Hüftgelenk	17
Die Belastung des Hüftgelenkes	18
Allgemeines	18
Die verschiedenen Auslastungen des Gelenkes bei Veränderung des Schenkelhals-	
schaftswinkels, der Torsion und der Stellung der Pfanneneingangsebene . .	19
Die Auslastung des Gelenkes bei der veränderten Torsion des proximalen Femur-	
endes	21
Die Belastung des proximalen Femurendes	22
Das proximale Femurende als Bogenkonstruktion	24
Der Druckausgleich durch den Gelenkknorpel	27
Die Entwicklung des Hüftkomplexes	29
Allgemeines	29
Die umwegige Pfannenentwicklung	30
Die Pfannenform	30
Die Pfanneneingangsebene	34

Die Pfannentiefe	35
Der Unterschied der Pfanne bei den beiden Geschlechtern	36
Die umwegige Femurentwicklung	37
Der Schenkelhalsschaftwinkel	37
Die Spongiosastruktur des proximalen Femurendes	39
Die Torsion des proximalen Femurendes	39
Die Ursache der umwegigen Entwicklung	40
Die Theorien des Muskelzuges von v. LANZ	40
Die anatomisch-funktionelle Theorie von GRUNEWALD	41
Die vergleichend anatomisch fundierte Theorie von ALTMANN	42
Der Uterus als Gestalter der unteren Extremität nach STORCK	42
Die Ossifikation im Gebiet des Hüftgelenkes	47
Die Knochenkernentwicklung der Hüfte	47
Die Knochenkernentwicklung der Femurkopfeipiphyse	47
Die Entwicklung des Blutgefäßsystems	49
Vergleichende Anatomie und Physiologie des Hüftgelenkes	55
Allgemeines.	55
Trochantermassiv und Femurverdrehung bei den verschiedensten Tieren	57
Die Femurtorsion	59
Form und Größe des Femur	60
Das Becken	61
Die Pfanneneingangsebene	61
Die Abwinklung im Lumbosacralgelenk	66
Das Hüftgelenk	66
Die Fortbewegung	67
Die Entstehung der Hüftluxation.	70
Die Pathologie der Hüftverrenkung.	75
Die Charakteristik der Hüftdysplasie	75
Die Charakteristik der Hüftluxation	76
Das Luxationsbecken	76
Allgemeines.	76
Die Luxationspfanne	78
Die „alte“ Pfanne	78
Die Sekundärpfanne	81
Die teratologischen Formen	82
Fehlbildungen der Pfanne	83
Die Übergangspfanne	83

Das Femur	85
Die Kopfepiphyse	85
Der Schenkelhals	91
Der Schenkelhalsschaftwinkel	92
Die Femurtorsion	93
Das Ligamentum capitis femoris	94
Die Gelenkkapsel	95
Die Muskulatur	98
Die pelvitrochanteren Muskeln	98
Die pelvifemorale Muskeln	100
Die pelvicruralen Muskeln	101
Die Nerven und Gefäße	102
Die Untersuchung der Säuglings- und Kleinkindhüfte auf Hüftdysplasie oder deren Folgen	103
Allgemeines	103
Die Dysplasie der Säuglings- und Kleinkindhüfte und ihre klinischen Zeichen	103
Die Verdachtsmomente	103
Die wahrscheinlichen Zeichen	103
Die sicheren Symptome	104
Die Subluxation und die Luxation	106
Die Verdachtsmomente	106
Die wahrscheinlichen Zeichen	106
Die sicheren Symptome	113
Die Röntgenuntersuchung der dysplastischen bzw. luxierten Hüfte	116
Allgemeines	116
Das Röntgenverfahren	122
Klinische Untersuchungen des Hüftgelenkes älterer Kinder und Erwachsener	129
Anamnese	129
Die Inspektion im Stehen des Kranken	129
Symmetrische Stellungsveränderungen vom Bein zum Becken	130
Asymmetrische Stellungsveränderungen vom Bein zum Becken	131
Die Stellungsänderung der Wirbelsäule zum Becken	134
Die Untersuchung der Kranken im Gehen	134
Hinken und Watscheln	135
Die Betrachtung der Gefäßfurche beim Gang	138
Die Betrachtung des Beckens	139
Die Bewegungen der Wirbelsäule	142
Die Bewegungen im Hüftgelenk	142

Die Untersuchung der Hüften am liegenden Kranken	148
Die Messung der Beweglichkeit im Hüftgelenk	150
Die Kontrakturen des Hüftgelenkes.	152
Die Palpation der Hüfte.	154
Die Abtastung verschiedener wichtiger anatomischer Punkte	156
Hilfslinien zur Darstellung wichtiger anatomischer Punkte auf der Körperoberfläche	157
Die konservative Behandlung der Hüftluxation	161
Allgemeines.	161
Die Behandlung der Dysplasie	164
Die Behandlung der Subluxation	168
Die unblutige Behandlung der eigentlichen Hüftluxation	169
Die Einrenkung über den hinteren Pfannenrand	171
Die Einrenkung über den oberen Pfannenrand	173
Das Extensionsverfahren nach PITZEN	174
Die Repositionshindernisse	178
Die Retention der Reposition im Gipsverband	182
Die LORENZ-Stellung	182
Die LANGE-Stellung	184
Der Gipsverband	185
Die funktionelle Nachbehandlung	187
Die Komplikationen der unblutigen Reposition und der Nachbehandlung der angeborenen Hüftluxation	193
Die Frühschäden	193
Die Spätschäden	195
Die Behandlung der Hüftluxation und deren Folgen mit orthopädischen Apparaten	206
Die operative Behandlung der Hüftluxation und deren Folgezustände	213
Die blutige Einrenkung	213
Die Technik der blutigen Reposition	225
Die Nachbehandlung nach der blutigen Reposition	226
Die Gelenkplastik nach COLONNA	226
Die Verkürzungsosteotomie nach LOEFFLER	228
Die Folgen der nicht behandelten oder schlecht geheilten Hüftluxation und deren Behandlung.	232
Die flache Pfanne	232
Die Auslastung des Hüftgelenkes bei flacher Pfanne und steilgestelltem Schenkelhals	233
Der CE-Winkel WIBERGS	234
IDELBERGERS Meßmethode	235

Die Pfannendachplastik	236
Die Aufgabe der Pfannendachplastik	238
Das beste Alter zur Operation	238
Die Indikationen zur Pfannendachplastik	241
Die Pfannendachplastik als solche	243
Die eigentliche Operation	245
Die Tibiaspanplastik nach SPITZY	245
Die Zugbrückenplastik nach LANCE-SCHÉDE	249
Die Pfannendachplastik nach LOEFFLER	252
Die Pfannendachbildung durch die Beckenosteotomie nach CHIARI	253
Komplikationen der Pfannendachplastiken und deren Begegnungen durch funktionelle Nachbehandlung	254
Die Versteifung der Hüfte nach der Pfannendachplastik	254
Die ungenügende Pfannendachbildung bzw. die Resorption des neuangelegten Daches	256
Die Deformierung des Kopfes	261
Das Hinken	262
Die funktionelle Nachbehandlung nach der Spanplastik nach SPITZY	264
Die funktionelle Nachbehandlung nach der LANCE-SCHÉDE-Plastik	265
Die Nachbehandlung nach der LOEFFLERSchen Plastik	266
Die Nachbehandlung nach der Beckenosteotomie CHIARIS	266
Die Operationen am Femur	266
Die Beseitigung einer Insuffizienz der kleinen Glutaeen durch Tiefersetzen des Trochantermassivs	266
Die Coxa valga und deren Behandlung	269
Die Schenkelhalssenkung nach PAUWELS	271
Die Seitwärtsverlegung des Trochantermassivs	275
Die verstärkte Antetorsion des proximalen Femurendes und ihre Behandlung	277
Die Bestimmung des Torsionsgrades	279
Die Bestimmung des Torsionswinkels nach BERNBECK	281
Die Torsionsmessung nach RIPSTEIN	282
Die Selbstkorrektur der verstärkten Torsion des proximalen Femurendes	285
Die verstärkte Antetorsion des proximalen Femurendes steht in Verbindung mit einer starken Frontalstellung der Hüftpfanne	286
Eine Retrotorsion des proximalen Femurendes steht in Verbindung mit einer nach hinten gerichteten Pfanneneingangsebene	287
Eine spontane Kompensation der hochgradigen Torsion des proximalen Femurendes	287
Die detorquierenden Operationsverfahren	292
Die Psoasplastik von ROHLERER	292

Die intertrochantere Drehosteotomie nach BERNBECK	292
Das Detorsionsverfahren von MAU	294
Das Detorsionsverfahren von LOEFFLER	294
Die verstärkte Retrotorsion des proximalen Femurendes und deren Behandlung	297
Die Coxa vara und deren operative Behandlung	298
Allgemeines.	298
Die zur Beseitigung der Coxa vara angegebenen Operationsverfahren	301
Die Tiefersetzung des Trochantermassivs	303
Die Technik der den Schenkelhals aufrichtenden Osteotomien	304
Die Osteotomien am Schenkelhals	304
Die pertrochanteren Osteotomien	305
Die subtrochanteren Osteotomien	306
Die Y-förmige subtrochantere Osteotomie	306
Die keilförmige Osteotomie	308
Die Schlitz- und Zapfenosteotomie	309
Die subtrochantere Osteotomie M. LANGES mit Lateralverschiebung des distalen Fragmentes	309
Die Nachbehandlung nach der subtrochanteren Osteotomie	310
Die Aufrichtung des Schenkelhalses durch die Trochanterresektion nach BRANDES	311
Die Technik der Trochanterresektion nach BRANDES	312
Die operative Behandlung der veralteten, unbehandelten oder schlechtgeheilten Hüft- dysplasie und Hüftluxation	313
Allgemeines.	313
Die extraartikulären Operationen	314
Die subtrochantere Osteotomie	314
Die Verpflanzung des Musculus vastus fibularis auf die kleinen Glutaeen oder den Beckenkamm	317
Die Gabelungsoperation	317
Technik der Gabelung nach v. BAEYER-LORENZ	322
Technik der Einstellung des Trochanter minor in die alte Pfanne	324
Die tiefe SCHANZsche Osteotomie	324
Technik der tiefen SCHANZschen Osteotomie	326
Die Krückstockosteotomie	328
Technik der Krückstockosteotomie	328
Die intraartikulären Operationen bei der veralteten, schlechtgeheilten oder unbehandelten Hüftluxation	330
Allgemeines.	330
Die Arthroplastik	330
Technik der Arthroplastik	336

Die Nachbehandlung nach der Hüftarthroplastik	339
Die temporäre Hängehüfte nach Voss	340
Technik der Operation der temporären Hängehüfte	341
Die Hüftarthrodese	342
Technik der Hüftarthrodese	344
Die Anfrischungsarthrodese	344
Technik der Anfrischungsarthrodese	344
Die intraartikuläre Verriegelungsarthrodese	345
Technik der Anfrischungsarthrodese mit zusätzlicher Verriegelung des Gelenkes	347
Technik der alleinigen intraartikulären Hüftverriegelung mit Knochenspan oder Dreilamellennagel	349
Die extraartikuläre Verriegelungsarthrodese	351
Literatur	353
Sachverzeichnis	376

FUNKTIONELLE ANATOMIE DES HÜFTSYSTEMS

(mit kurzem Ausblick auf die Pathologie)

Allgemeines

Um die Vorgänge, die zu der Entstehung der angeborenen Hüftluxation, deren Folgen und Beschwerden führen, verstehen zu können, müssen wir uns eingangs mit der Anatomie der Hüfte und deren funktionellen Gesetzen befassen. Wenn auch die Vererbung und intra- und extrauterine Umwelteinflüsse auf die Entwicklung der Hüfte einen wesentlichen Einfluß ausüben, der nicht zu unterschätzen ist, so wird doch die eigentliche Gestaltung des Gelenkes von mechanischen Gesichtspunkten geleitet, die auch für die Entstehung der Hüftluxation und deren Behandlung von wesentlicher Bedeutung sind. Sie treffen wir bei der Betrachtung der Hüftluxation und deren Folgen auf Schritt und Tritt an.

Wie das Schultergelenk, so ist auch das Hüftgelenk ein Kugelgelenk und als solches um drei verschiedene Raumachsen beweglich. Von ersterem unterscheidet es sich durch eine bedeutend größere Festigkeit, die dadurch zustande kommt, daß der Oberschenkelkopf fast von allen Seiten knöchern umgeben ist. Die Zunahme der Festigkeit geht auf Kosten der Beweglichkeit, die wesentlich geringer ist als die des Schultergelenkes.

Aus der Notwendigkeit heraus, das Hüftgelenk beim Gang einseitig zu belasten, ist es zur Ausbildung des Schenkelhalses gekommen. Dieser hat den Zweck, bei den Bewegungen und bei einseitigen Belastungen der Hüfte als Hebelarm für die das Gelenk bewegende Muskulatur zu dienen. Daß hierbei große Kräfte zur Auswirkung kommen, sehen wir an der starken Verdickung der Beckenschaufel und des Beckenkamms sowie an der Ausbildung des Trochantermassivs. Die Entwicklung eines starken Pfannendaches, gegen das sich der Hüftkopf beim Stehen, Gehen, Laufen und Springen anstemmt, zeigt uns die erheblichen Druckkräfte, denen dieser Teil des Beckens ausgesetzt ist. Übertrifft doch der Druck, der auf dem Hüftgelenk ruht, durch Hebelwirkung das Körpergewicht um ein Vielfaches.

Da die Hüfte ein Kugelgelenk ist, zeigen ihre Bewegungen unter denen aller anderen Gelenke des menschlichen Körpers den bestimmtesten geometrisch-mechanischen Charakter. Auch sind die Hüftbewegungen infolge der innigen Umfassung des Oberschenkelkopfes durch die Pfanne und die feste Gelenkklippe von allen anderen Gelenken am meisten gesichert. Die ausgiebige Ummauerung des Kopfes durch die Pfanne wird in bezug auf eine eventuelle Behinderung der Bewegungsfreiheit von der Länge und der Schlankheit des Oberschenkelhalses wettgemacht. Durch Mitbewegen der Wirbelsäule und durch die, wenn auch geringe Beweglichkeit des Beckengürtels in sich ist eine weitere Steigerung des praktischen Exkursionsradius gegeben. Letztere kann so weit gehen, daß bei Erkrankungen des Gelenkes die Hüftbewegungen von

Rumpfbewegungen ergänzt und zu einem großen Teil ersetzt werden können. Gleichzeitiges Mitbewegen des gegenseitigen Hüftgelenkes kann ebenfalls Hüftbewegungen der kranken Seite vortäuschen und auf diese Weise ein Hüftleiden verschleiern.

Diese Andeutungen zeigen uns schon, daß wir es bei dem Hüftgelenk, wie bei keinem anderen Gelenk, mit einem mechanischen Problem zu tun haben, das bei der angeborenen Hüftluxation noch deutlicher zu sehen und bei deren Behandlung besonders zu beachten ist.



Abb. 1. Die Hüftpfanne des Erwachsenen ist halbkuglig in das Becken eingelassen und wird von allen drei Beckenknochen gebildet.

Die Hüftpfanne

Die Hüftgelenkspfanne liegt als Kugelabschnitt in dem Hüftbein eingelassen. Sie wird von den drei Beckenknochen: Darmbein, Sitzbein und Schambein gebildet. Den größten Anteil hat das Sitzbein, das mehr als $\frac{2}{5}$ der ganzen Pfannenfläche einnimmt. Ihm folgt das Darmbein mit nicht ganz $\frac{2}{5}$. Es bildet das Dach des Acetabulum. Die Vorderwand mit dem restlichen Fünftel des Pfannenteils wird von dem Schambein gestellt.

Die Stellung der Pfanne im Becken läßt sich für die Praxis einigermaßen brauchbar durch die Beschreibung der Pfanneneingangsebene darstellen. Nach v. LANZ beziehen wir den Neigungswinkel dieser Ebene auf die Sagittalebene. Er beträgt bei dem Erwachsenen im Mittel 42° und ändert sich im Laufe des Wachstums, wie wir wissen, dauernd. Die Pfanne ist das eine Mal mehr sagittal, das andere Mal mehr

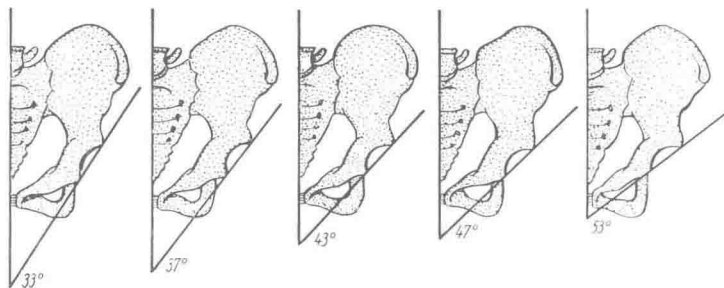


Abb. 2a. Der Neigungswinkel der Pfanneneingangsebene zur Sagittalebene schwankt bei der erwachsenen Frau zwischen 33° und 53° .

frontal eingestellt, auch eine geringe Rückwärtsneigung kommt vor. In der Regel ist die Pfanneneingangsebene bei der Frau um mindestens 3° stärker frontal eingestellt als bei dem Mann. Die Feststellung des Geschlechtsdimorphismus an der Pfannen-

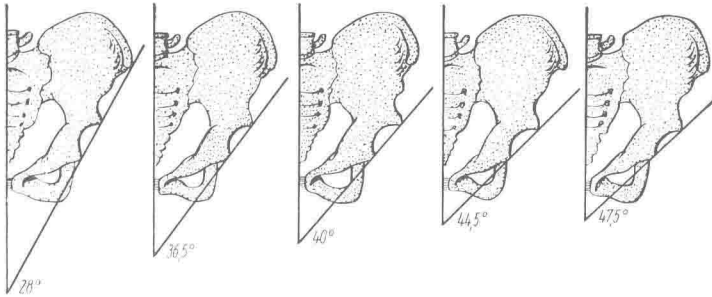


Abb. 2b. Bei dem Mann reicht die Schwankungsbreite der Pfanneneingangsebene von einem Winkel von 28° bis $47,5^\circ$.

eingangsebene und damit an dem Pfannendach ist für die spätere Besprechung der angeborenen Hüftluxation von Bedeutung. Sie gibt uns einen Anhaltspunkt für die klinisch feststehende Tatsache, daß die angeborene Hüftluxation beim weiblichen Geschlecht etwa viermal so oft auftritt als bei dem männlichen.

Das Femur

Der Neigungswinkel der Femurlängsachse

Bei dem aufrecht stehenden Menschen liegt der Mittelpunkt des Hüftgelenkes senkrecht über der Mitte des Knie- und Sprunggelenkes. Die Längsachse des Femurschaftes beschreibt hierbei einen nach oben offenen Winkel mit der eben gezogenen mechanischen Längsachse. Der Winkel ist je nach der durch die Länge und Neigung des Schenkelhalses bedingten Schrägstellung des Femur verschieden groß. Er beträgt etwa $5-7^\circ$.

Der Schenkelhalsschaftwinkel

Der Schenkelhalsschaftwinkel hat einen mittleren Durchschnittswert von 125° bis 126° . Er verändert sich durch die auf ihn einwirkenden Zug- und Druckkräfte während des Lebens dauernd. Als winkelvergrößernd oder valgusierend wirken neben inneren Spannungs Kräften des Oberschenkelgefüges vor allem die Abduktoren und die proximalen Adduktoren, die in einem steileren Winkel am Schaft angreifen

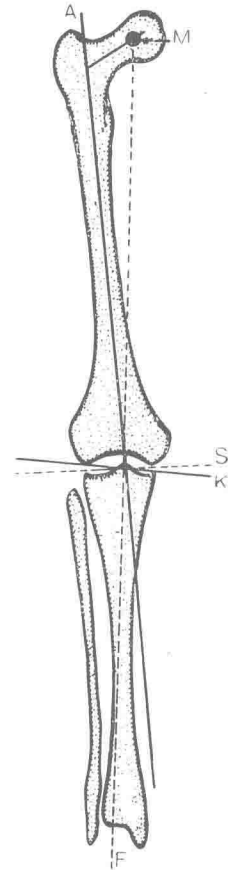


Abb. 3. Skizze des Neigungswinkels der Femurlängsachse (n. R. FICK). A = anatomische Femurachse, M = Senkrechte auf die Femurlängsachse, K = Kniebasis, F = Mittelpunkt des Sprunggelenkes. Die anatomische und die mechanische Femurachse gehen durch die Mitte des Kniegelenkes.

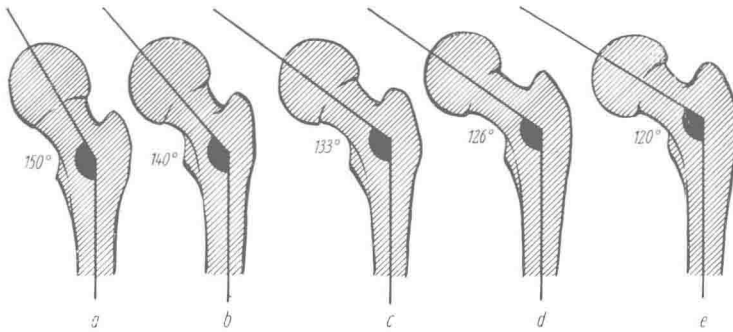
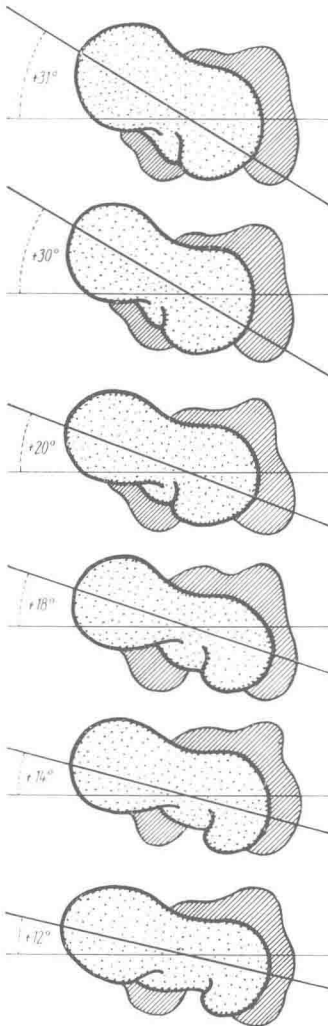


Abb. 4. Skizze der Größe des Schenkelhalsschaftwinkels. Im Laufe des Lebens ändert sich dieser Winkel dauernd. a = Neugeborener, b = zweijähriges Kind, c = 15jähriges Kind, d = Erwachsener, e = Greis.



als am Schenkelhals. Hierher gehören der femorale Ansatz des M. gluteus maximus, die Mm. obturatorii und der M. quadratus femoris. Winkelverkleinernd oder verändernd wirken die übrigen Adduktoren, alle Beuger und Strecker sowie die Körperlast. Ist das Gleichgewicht zwischen diesen Kräften gestört, so kommt es zu einer Veränderung des Schenkelhalsschaftwinkels.

Die Femurtorsion

Als Torsionswinkel des Femur bezeichnen wir den Verdrehungswinkel zwischen Schenkelhals und Knieachse, und zwar ist der Schaft bei dem Erwachsenen im Mittel um $+12^\circ$ antetorquiert. Durch gegenläufige Torsion der Tibia wird die Verdrehung des Femur individuell schwankend aufgehoben, so daß es nicht oder nur in seltenen Fällen möglich ist, äußerlich diese Torsion zu erkennen. Die individuelle Schwankung ist bei der Torsion ganz bedeutend. Sie beträgt nicht weniger als 62° und reicht von -25° (Abweichung des Halses von der frontalen Richtung nach hinten) bis $+37^\circ$ (Abweichung nach vorn), ohne daß sie schon als pathologisch bezeichnet werden kann. Bei den hockenden Feuerländern hat HULTKREUZ eine noch stärkere Antetorsion des Oberschenkelendes gefunden und gezeigt, daß hierdurch

Abb. 5. Die Veränderung des Torsionswinkels, die dieser im Laufe des Lebens erfährt. Oberschenkelhals und Femurkondylen sind aufeinander projiziert (n. v. LANZ). Zur Zeit der Geburt beträgt der Winkel 31° , mit 1 Jahr mißt er 30° . Im 3.—6. Lebensjahr wird er mit 20° angegeben; mit 10—14 Jahren 18° , mit 15—20 Jahren 14° , um bei dem Erwachsenen im Mittel 12° zu betragen.

der Beugungsumfang des Gelenkes größer wird, als wenn der Hals in der Ebene der Knieachse liegen würde. Schon MICULICZ hat auf die weittragende Bedeutung dieser individuellen Unterschiede in der Richtung des Schenkelhalses für die Mechanik des Stehens und des Gehens hingewiesen.

Ist der Torsionswinkel des Schenkelhalsschaftes vergrößert, so steht das Bein des betreffenden Menschen bei normaler Pfanne in Innenkreiselung, d. h., der Mensch geht innenrotiert, um den Kopf richtig in die Pfanne einzustellen. Ist der Winkel verkleinert, so steht das Bein in Außenrotation. Schon bei 0° Verdrehung ist die Außenkreiselung erheblich. Träger solcher Beine versuchen die auffallende Fußstellung durch dauernde Innenrotation des Hüftgelenkes auszugleichen. Hierdurch ergibt die Untersuchung oftmals eine Einschränkung der Innenrotation bei enorm erweiterter Außenrotation.

Die Sicherung des Hüftgelenkes durch die Gelenklippe und den Unterdruck im Gelenk

Der Zusammenhalt der Gelenkflächen des Hüftgelenkes wird zum Teil durch das Labrum glenoidale bewirkt, das den Oberschenkelkopf so fest umschließt, daß dieser selbst nach Abtragen der Gelenkkapsel nicht herausfällt, wenn nicht die Last, die an dem Aufhängepunkt zieht, größer ist als die Elastizität der Gelenklippe. Wäre die Gelenklippe knöchern, so könnte der Oberschenkelkopf auch bei Einwirkung eines größeren Zuges nicht aus der Pfanne fallen. Diese Festigkeit würde aber auf Kosten der Bewegungsfreiheit des Gelenkes gehen. Die knöcherne Umkleidung des Oberschenkelkopfes würde im Alltag des Lebens aber eine Reihe von Nachteilen mit sich bringen. Sie wäre z. B. beim Fallen leichter zerbrechlich und so doch weniger haltbar. Außerdem wirkt die elastische Gelenklippe, die den Oberschenkelkopf jenseits seines Äquators umgibt, ventilähnlich, d. h., es entsteht durch die innige Umfassung des Oberschenkelkopfes im Inneren des Hüftgelenkes ein luftleerer Raum, der den Kopf nach innen zieht und ihn hierdurch festhält. Wird er aus der Pfanne herausgezogen, so beginnt der Luftdruck sofort den Kopf wieder auf den Boden der Pfanne zurückzusaugen, d. h., ihn wieder in die Pfanne hineinzudrücken, wie bei einer Pumpe der Stempel von dem luftleeren Raum in den Zylinder hineingezogen wird. Diese Wirkung des Luftdruckes haben vor vielen Jahren schon die Brüder WEBER entdeckt.

Als weitere Sicherung des Hüftgelenkes sind noch die Verstärkungsbänder mit der Kapsel und die Muskulatur zu nennen.

Die Größe des Unterdruckes im Hüftgelenk

Über die Größe des für die Äquilibration des Oberschenkels in Betracht kommenden Luftdruckes ist viel gestritten worden. A. E. FICK hat gezeigt, daß nicht einfach das Produkt aus dem Gewicht einer Quecksilbersäule von der Höhe des Barometerstandes und der Dicke des größten Querschnitts der Pfanne die Kraft angibt, sondern daß diese je nach der Stellung des Oberschenkels in der Pfanne verschieden groß ist. Durch seine Versuche fand er, daß die Tragkraft des Luftdruckes im Hüftgelenk bei