

Aus der Orthopädischen Klinik
des St. Josef – Hospital Bochum
Universitätsklinik
der Ruhr – Universität - Bochum
Direktor: Prof. Dr. med. Jürgen Krämer

Kombiniertes sonographisches und klinisches Hüftscreening
bei Neugeborenen mit Darstellung der Entwicklung
der II a - Hüfte nach GRAF im Jahr 1994

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruhr – Universität Bochum

Vorgelegt von
Hansjörg Kahoun
aus Esslingen am Neckar
2002

Dekan: Prof. Dr. med. Gert Muhr
Referent: Prof. Dr. med. R. Schleberger
Korreferent: Prof. Dr. med. Bartholome

Tag der Mündlichen Prüfung: 12.12.2002

Für Helga und Hans Kahoun

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
Abkürzungen	8
A ALLGEMEINER TEIL	
1 . Einleitung	9
2. Grundlagen zur Anatomie und Entwicklung des Hüftgelenkes	11
2.1 Anatomische Grundlagen	11
2.2 Entwicklung des Hüftgelenkes	13
3. Hüftdysplasie und Hüftluxation	15
3.1 Definition	15
3.2 Inzidenz	16
3.3 Pathogenese	17
3.4 Disposition und Ätiologie	18
4. Diagnostik von Hüftreifungsstörungen	20
4.1 Frühdiagnostik	20
4.2 Klinische Zeichen	21
4.3 Bildgebende Verfahren	23
4.3.1 Röntgen	23
4.3.2 Sonographie	25
4.3.3 Alternative Ultraschalltechniken	27
4.3.4 3 D – Sonographie	29
4.3.5 Computer – und Kernspintomographie, Arthrographie	30

	<u>Seite</u>
5. Untersuchung des Neugeborenen	31
5.1 Klinische Untersuchung	31
5.1.1 Anamnese	31
5.1.2 Inspektion	31
5.1.3 Palpation	32
5.1.4 Beweglichkeit	33
5.2 Sonographische Untersuchung	34
5.2.1 Untersuchungsablauf	34
5.2.2 Interpretation des Monitorbildes	35
5.2.3 Typeneinteilung nach GRAF	41
6. Behandlung der Hüftdysplasie und – Luxation	48
6.1 Methoden der Abspreizbehandlung	49
6.1.1 Breites Wickeln	49
6.1.2 Spreizhosenbehandlung	49
6.1.3 Spreizspange, Repositionsboard	50
6.1.4 Düsseldorfer Spreizschiene	51
6.1.5 Zwei – Phasen – Traktionsbehandlung nach KRÄMER	52
6.2 Behandlung einzelner Hüfttypen	53
6.2.1 Reife Hüfte	53
6.2.2 Physiologisch unreife Hüfte	53
6.2.3 Luxationsgefährdete Hüfte	54
6.2.4 Luxierte Hüfte	54
6.3 Problem der Hüftkopfnekrose	55
7. Sicherheit, Kritik und ökonomische Bewertung sonographischer Verfahren im Säuglingsscreening	56

Seite**B Spezieller Teil**

1. Methodik der Untersuchung und Organisation des Screenings	60
1.1 Sonographie	61
1.2 Klinik	61
1.3 Anamnese	61
2. Erstuntersuchungen	63
2.1 Ergebnisse der sonographischen und klinischen Erstuntersuchung	63
2.2 Gegenüberstellung des Erst- und Nachuntersuchungskollektivs	70
3. Nachuntersuchung	73
3.1 Belastung des Nachuntersuchungskollektivs	73
3.2 Überblick über die Hüftentwicklung der II a Hüften von der Erst – zur Nachuntersuchung	74

C Diskussion

1. Allgemeines	88
2. Die Entwicklung der IIa Hüften nach Graf	93
3. Effektivität des sonographischen Säuglings – Screenings	96

	<u>Seite</u>
D Zusammenfassung	97
E Literaturverzeichnis	100
F Anlagen	115
1. Ultraschalluntersuchungsbogen	115
2. Elterninformationsbrief betreffend Nachuntersuchung	116
G Danksagung	117
H Lebenslauf	118

ABKÜRZUNGEN

ASH = Abspreizhemmung

bds. = beiderseits

CCD= Centrum – Collum – Diaphysenwinkel

BEL = Beckenendlage

EU = Erstuntersuchung

NU = Nachuntersuchung

FA = Familienanamnese

INSTAB = Instabilität

LS = Lieblingsseite

re = rechts

li = links

A ALLGEMEINER TEIL

1. EINLEITUNG

Seit über 2000 Jahren beschäftigt sich die Medizin mit der angeborenen Hüftluxation sowie der Hüftdysplasie. Der erste schriftliche Nachweis, daß man sich hiermit auseinandersetzte, zeigt sich in den Schriften von Hippokrates (Hippokrates Band 3 und 4). Bereits damals wurde ein Therapieschema entworfen, welches bis weit in das Mittelalter Gültigkeit behielt. Die folgende Abbildung zeigt, wie eine solche Scamnum Hippocratis, eine Hippokratesbank, aussah.



Abbildung 1: Scamnum Hippocratis, Holzschnitt (1555)

Die von Hippokrates verfaßten Schriften wurden dann Vorbild für die nächsten Generationen, die sich mit diesem Krankheitsbild befaßten. Im Verlauf der Geschichte wurden die Methoden der Therapie immer weiter verbessert, was mit den zunehmenden Kenntnissen in der Anatomie und Pathologie des Hüftgelenks zusammenhing. Bereits im 19. Jahrhundert war es der Franzose Malgaigne der für einen Repositionsbeginn direkt nach der Geburt eintrat. In Deutschland setzte sich der Chirurg W. Roser (1864) für eine frühzeitige Diagnose ein, da dies die erste Bedingung für die Heilbarkeit der angeborenen Hüftluxation sei. Das Problem war jedoch, daß keine adäquate Frühbehandlung existierte, trotz zunehmender Verbesserung der Deutung klinischer Zeichen. Auch die Einführung der Röntgendiagnostik konnte das Problem des Früherkennens nicht befriedigend lösen, da erst ab dem dritten Monat ein aussagekräftiges Bild erzielt werden konnte. Zudem kam das Problem der hohen Strahlenbelastung für den Säugling.

Den Durchbruch in der Frühdiagnostik mit bildlicher Darstellung gelang im Jahr 1978 dem österreichischen Orthopäden R. Graf, dem mit der Einführung der sonographischen Darstellung der Säuglingshüfte ein Meilenstein in der frühen Diagnostik der Hüftdysplasie und – Luxation gelang.

Heutzutage ist die Untersuchung der Säuglingshüfte ohne Sonographie als diagnostisches Mittel nicht mehr vorstellbar. Auf Röntgenaufnahmen kann durch zunehmende Screeninguntersuchungen verzichtet werden.

Graf gelang es im Jahr 1978, bereits zum Zeitpunkt der Geburt eine Hüftdysplasie darstellen zu können, womit er die Forderung einer frühestmöglichen Diagnose der Hüftdysplasie erfüllte. Damit konnte die entsprechende Therapie frühzeitig eingeleitet werden.

Die folgende Arbeit soll anhand einer einjährigen prospektiven Studie zeigen, wie häufig sogenannte II a Hüften vorliegen, welche Entwicklung diese Hüften im weiteren Verlauf nehmen, und wie die Behandlung mittels Ultraschallkontrolle optimiert werden kann.

2. GRUNDLAGEN ZUR ANATOMIE UND ENTWICKLUNG DES HÜFTGELENKES

2.1 Anatomische Grundlagen

Das Hüftgelenk des Menschen, *Articulatio coxae*, ist ein sogenanntes Napfgelenk, bestehend aus *Caput femoris* und *Acetabulum*. Es ermöglicht Bewegungen in allen Ebenen des Raumes und gestattet Rotationsbewegungen.

Das Becken wird durch die beiden Beckenknochen (*Os coxae*), das Kreuzbein (*Os sacrum*) und das Steißbein (*Os coccygis*) gebildet.

Der Beckenknochen besteht aus drei ursprünglich getrennten Knochen, die beim Erwachsenen verschmolzen sind.

Diese sind das *Os ilium* (Darmbein), das *Os ischii* (Sitzbein) und das *Os pubis* (Schambein).

Wenn diese Elemente noch nicht fusioniert sind, verbleibt zwischen ihnen eine Verbindungslinie, die sogenannte Y – Fuge. Durch diese Knochen wird das *Acetabulum* (Hüftpfanne) gebildet, welches den Hüftkopf aufnimmt und damit das Hüftgelenk bildet. Das *Acetabulum* ist in die kräftigste Stelle des *Os coxae* als halbkugelige Vertiefung mit einem etwas überhöhten Rand des *Limbus acetabuli* eingelassen.

Aus dieser *Fossa acetabuli* entspringt das *Ligamentum capitis femoris*, welches zumindest in der Wachstumsperiode über die *Arteria capitis femoris* zur Ernährung des Hüftkopfes beiträgt.

Es zieht innerhalb des Gelenkbinnenraumes zur *Fossa capitis femoris*. Über der *Incisura acetabuli*, zwischen der *Facies lunata* und dem *Labrum acetabulare* spannt sich das *Ligamentum transversum acetabuli*.

Der periphere äußere Teil der Hüftpfanne ist bis auf eine schmale Unterbrechung von hyalinen Knorpel überzogen, der sogenannten *Facies lunata*, einer halbmondförmigen Gelenkfläche. Nach kaudal – lateral ist die Pfanne geöffnet und dezent nach vorn gedreht.

Das bereits genannte Labrum acetabulare ist ein knorpeliger Ring, welcher den Zweck erfüllt, die Gelenkfläche zu vergrößern.

Der Schenkelhals liegt zum größten Teil intrakapsulär, die kräftige Gelenkkapsel setzt unmittelbar am knöchernen Rand der Pfanne an. Sie zieht von ventral bis zur Basis des Schenkelhalses, der Linea intertrochanterica. Dorsal umfaßt sie nur die proximalen zwei Drittel des Halses, da an der Basis die außenrotierenden Muskeln ansetzen. Verstärkt wird die Kapsel durch drei kräftige längsverlaufende Bänder, das Ligamentum iliofemorale, das Ligamentum pubofemorale und das Ligamentum ischiofemorale.

Die Blutversorgung des Hüftkopfes wird durch die Arteria femoralis gewährleistet, von welcher die Arteria profunda femoris abzweigt und sich ihrerseits in die Arteriae circumflexae laterales und mediales aufteilt. Beide sind für die Versorgung des proximalen Femurs notwendig. Die Arteria circumflexa lateralis verläuft unter dem Musculus rectus femoris. Von ihr gehen kleinere Äste zum Muskel selbst ab, jedoch versorgt ein Ast den anterolateralen proximalen Femur.

Die Arteria circumflexa medialis verläuft zwischen dem Musculus iliopsoas und den Adduktorenmuskeln, kreuzt dann den hinteren Anteil des Musculus iliopsoas und verläuft entlang dem Oberschenkelhalsknochen.

Diese Blutversorgung kann leicht durch forcierte Manöver unterbrochen werden, weil zum einen das Labrum acetabulare in die Fossa intertrochanterica gepresst wird und zum anderen die Blutgefäße, wie beschrieben, zwischen den genannten Muskelgruppen verlaufen.

2.2 ENTWICKLUNG DES HÜFTGELENKES

Die Kenntnis der pränatalen Entwicklung des Hüftgelenkes ist sicherlich die Voraussetzung für das Verständnis von Hüftreifungsstörungen.

Das Hüftgelenk als anatomische sowie funktionelle Einheit (Knochen, Knorpel, Muskulatur, Bänder und Gelenke) entwickelt sich aus dem Mesoderm, einem der Keimblätter des Embryos. Aus den Mesodermzellen bildet sich das Mesenchym, ein lockermaschiges, embryonales Bindegewebe, aus dem neben einer Vielzahl von speziellen Zellformen auch das Knorpel – und Knochengewebe hervorgehen.

Primär ist am Ort der zukünftigen Extremitätenanlage nur eine vollgepackte Zellschicht, welche alle Elemente zur Ausbildung des künftigen Hüftgelenkes enthält. Es entwickelt sich dann Femur und Teile der künftigen Hüftpfanne in präcartilaginäres Gewebe. Nach dieser Phase kann die Knochenbildung über die Umwandlung von Primitivknorpel und Knorpel zu fetalem Knochen weitergehen.

In der fünften und sechsten Embryonalwoche proliferieren viele Chondrozyten, welche sich zu Femur und den Anlagen von Darm –, Sitz- und Schambein zusammenfügen.

In der siebten Woche entsteht ein Spalt durch die Degeneration einer primär zellarm angelegten Schicht. Dieser wird später den Gelenkspalt bilden. Ab der neunten Woche bilden sich langsam Labrum acetabulare, Acetabulum und Ligamentum capitis femoris (Tillmann 1990).

Ab der elften Woche beginnt die enchondrale Ossifikation an der Ala ossis Ilii. Im Verlauf der vierzehnten Schwangerschaftswoche sind im Bereich des Darmbeines zwei Knochenkerne sichtbar, welche bis zur zwanzigsten Woche zur Verknöcherung des Darmbeinrandes führen (Tönnis 1984).

Die Hüftpfanne und der Pfannenerker verknöchern erst später.

Die Anlage des Hüftgelenkes besteht aus einem runden nach caudal offenen Pfannendachknorpel, der direkt in die

Knorpelzone der Y – Fuge übergeht. Die Y - Fuge ist somit am Wachstum wie auch an der Formung der Hüftpfanne beteiligt. In den Schenkeln der Y – Fuge liegen Wachstumsknorpelzonen, die für das Wachstum der Beckenknochen verantwortlich sind. Diese Knorpelzonen spielen eine wichtige Rolle für die Pfannenbildung und das Gelenk (Otte 1969).

Der knöcherne Erker spielt eine wichtige Rolle bei der Gelenksicherung.

Verknöchert er zu spät, hat dies eine zu flache Pfanne zur Folge. Dadurch entsteht ein nicht sphärisches Gelenk und die Kraftübertragung wird ungleichmäßig. Der formende Druck des Hüftkopfes auf die Y – Fuge läßt nach und es kommt zu mangelnder Entwicklung der Pfanne.

Die Y- Fuge schließt sich bei Mädchen zwischen dem zwölften und fünfzehnten Lebensjahr, bei Jungen zwischen dem vierzehnten bis achtzehnten Lebensjahr.

Nach der Ausbildung von Labrum acetabulare und des knorpeligen Pfannenrandes erhält der Hüftkopf eine Pfanne, die ihn nahezu vollständig umschließt.

Erst im letzten Drittel der Schwangerschaft verringert sich die Pfannentiefe in Relation zu ihrer Breite so daß nur noch ein Drittel der Femuroberfläche bedeckt ist.

Der Femur entwickelt sich zuerst vom Schaft, dann vom Femurkopf und der Epiphyse. Die Ossifikation des proximalen Femures beginnt postnatal mit einem Kopfepiphysenkern und einem Kern im Trochanter major. Der Kern des Femurkopfes erscheint zwischen dem zweiten und dem achten Lebensmonat, der des Trochanter major erst zwischen dem zweiten und siebten Lebensjahr.

3. HÜFTDYSPLASIE UND HÜFTLUXATION

3.1 Definition der Hüftdysplasie

Der Begriff Dysplasie bedeutet in der griechischen Sprache Bildungsstörung (dys = miß- , plasis = Form).

Es existieren viele Übergänge von der Normvariante zum Pathologischen.

Daß der Begriff der Hüftdysplasie sprachlich schwer zu definieren ist, zeigt die große Bandbreite der Terminologie im deutschen und internationalen Sprachgebrauch.

LORENZ schuf im Jahr 1920 den Terminus „angeborene Hüftverrenkung“, beziehungsweise „angeborene Hüftluxation“.

HILGENREINER führte 1936 die Begriffe „angeborene Dysplasie“ und „angeborene Dysplasie mit Luxation“ ein.

HACKENBROCH beschreibt 1937 „die angeborene Minderwertigkeit der Hüfte“.

BECKER beschreibt 1969 die Dysplasie als Entwicklungsrückstand, welcher durch eine nicht genügend vertiefte Pfanne und Schlaffheit des Bandapparates charakterisiert ist.

DEGA (1973) spricht von einer physiologischen Dysplasie, als labilem Grenzzustand zwischen Physiologischem und Pathologischem.

Trotz dieser terminologischen Vielfalt stimmt die Mehrheit darin überein, daß die Hüftdysplasie in jedem Falle angeboren ist.

Die Komponenten, welche eine Hüftdysplasie charakterisieren, sind die Pfannendysplasie, Coxa valga und Coxa antetorta.

Die Pfannendysplasie beschreibt eine steile, nach oben gezogene Hüftpfanne ohne ausreichende Femurkopfüberdachung.

Die Coxa valga einen steilen Schenkelhals mit vergrößertem CCD – Winkel.

Die Coxa antetorta ist eine pathologisch vermehrte Antetorsion des Schenkelhalses gegenüber der frontalen Femurkopfkondylenachse.

Eine Laxazität des Kapsel – Band – Apparates wird im deutschen Sprachraum am häufigsten als fakultative Komponente diskutiert (JÄGER und WIRTH 1986).

3.2 Inzidenz

Die Hüftdysplasie gehört noch immer zu den häufigsten angeborenen pathologischen Veränderungen des kindlichen Skeletts. In Deutschland wird eine Häufigkeit von 2 % - 4 % aller Geburten angegeben.

Die Angaben in der Literatur schwanken zwischen 2 % bis 10 % (PAUER et al. , NIETHARD et al.).

Auch die kongenitale Hüftluxation tritt mit 0,01 % bis 1,8 % noch sehr häufig auf (VON ROSEN 1962, PATTERSON 1976, ALMBY 1977, MAU 1983, CHAITOW 1984, LERCH 1985, RAO 1986, LEFAURE et al. 1986, O` BRIEN 1986).

Schwankungen ergeben sich aus den verschiedenen Definitionen, sowie aus geographischen und ethnischen Unterschieden.

Diesbezüglich ist seit langem bekannt, daß es sogenannte „Dysplasienester,, gibt. Durch diesen Begriff werden Regionen beschrieben, in welchen vermehrt Hüftdysplasien auftreten.

In Deutschland sind dies die Regionen Sachsen, Oberpfalz, Franken und Hessen.

3.3 Pathogenese

Die Hüftdysplasie wird häufig auf eine Unterentwicklung des Pfannendaches zurückgeführt.

Diese pathologischen Veränderungen können bereits in der intrauterinen Entwicklung festgestellt werden (BATORY 1982, LEE et al.). Hier scheint die Pfannendysplasie eine strukturelle Fehlbildung in den ersten Embryonalwochen zu sein.

PUTTI (1939) beschrieb, daß sich das Pfannendach erst im Laufe der Entwicklung deformiert. UHTHOFF (1980) machte ebenfalls von außen her wirksame Kräfte für die Pfannendachverformung verantwortlich.

Er meint, daß die craniale Überdachung des Pfannendaches gut knorpelig ausgebildet sei, daß jedoch dorsal der Pfanne kollagene Fasern überwiegen. Durch eine in Utero bestehende Beugstellung, und einem vermehrten Druck in Adduktion könnte es zu einer dorsalen Schädigung von Pfannendach und somit zu einer Subluxation kommen.

Diese Meinung hatte im Jahr 1879 bereits ROSER vertreten.

Die Gelenkkapsel und der knorpelige Anteil des Limbus sind nicht in der Lage, der Luxationstendenz des Hüftkopfes genügend Widerstand entgegenzusetzen, so daß das Labrum nach cranial abgedrängt wird.

Da das Labrum am Pfannengrund mit dem Ligamentum capitis femoris verbunden ist und dazu noch Faserzüge zwischen Labrum und Kapsel verlaufen, resultieren hieraus massive sekundäre Verformungen. Es entsteht eine Druckfurche nach antero – latero – cranial.

Nach TSCHAUNER wird hierdurch der schlecht entwickelte knöcherne Erker noch mehr geschädigt. Die Tiefe der Pfanne

und die Überdachung des Femurkopfes nehmen dadurch bis zur Geburt weiter ab.

Durch die therapeutisch angewandte Beuge – und Spreizstellung wird die Pfannenentwicklung nachgeholt.

Der Druck wird auf der Kopfepiphyse verringert, der Zug der Adduktoren ebenfalls verringert und der Gelenkinnendruck gleichmäßiger verteilt.

3.4 Disposition und Ätiologie

LORENZ (1920) war der Meinung, daß die Hüftluxation keine angeborene Erkrankung, sondern eine durch Muskelzug und Körpergewicht allmählich entstehende Erkrankung war. Eine Disposition sei jedoch angeboren.

Die angeborene Hüftdysplasie ist ein Erbleiden mit polygener Vererbung.

1951 wurde von IDELBERGER eine Studie bei Zwillingen veröffentlicht. Er fand damals eine Konkordanz in zehn von neunundzwanzig eineiigen, aber nur in drei von 109 zweieiigen Zwillingen.

Ebenfalls ist die familiäre Häufung der Hüftdysplasie hinlänglich bekannt.

Alle Untersuchungen weisen auf ein Überwiegen von Mädchen unter den Dysplasiekindern hin (ARTZ 1975).

Das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen wird mit 1 zu 4 bis 1 zu 8 angegeben (ARTZ 1975, ANDREN 1961).

Ätiologisch werden als endogene Faktoren die Hormone Progesteron und Östrogen diskutiert.

Eine vermehrte Ausscheidung von Östrogenen bei Neugeborenen, und somit eine Auflockerung des pelvinen Gewebes, wies ANDREN 1961 nach.

Bekannt ist dieses Phänomen auch aus Tierstudien (1972 WILKINSON, 1958 ZAFFARONI).

Testosteron würde den Östrogeneffekt hemmen und somit die geringere Dyplasierate bei männlichen Neugeborenen erklären.

CARTER (1964) unterscheidet zwischen einer temporären und persistierenden Schloffheit der Gelenke. Für die temporäre Form konnte er ebenfalls eine hormonelle Ursache finden.

Zwischen „ joint laxity “ und „ acetabular dysplasia “ unterschieden DAVIES und WALKER (1984).

WINNIE – DAVIES (1970) wies nach, daß Verwandte von Hüftluxationspatienten eine hohe Inzidenz von „ joint laxity “ hatten.

Allgemein bekannt ist die erhöhte Inzidenz von Hüftdyplasie bei Kindern, welche aus der Beckenendlage geboren werden.

Von RECORD und EDWARD (1958) wurde nachgewiesen, daß nicht beide Hüftgelenkseiten gleichmäßig betroffen sind. Das linke sei in 55 % der Fälle, das rechte in 20% der Fälle betroffen. Beide Seiten in 25 % der Fälle.

ARTZ et al. weisen 1975 auf diesen Umstand hin. DUNN (1976) führt dies auf die intrauterine Lage des Föten zurück. Der Fötus sei zweimal so häufig mit dem Rücken der linken Seite der Mutter zugewandt. In dieser Linksseitenlage würde durch die Wirbelsäule der Mutter das linke Bein vermehrt in Adduktion bringen.

Auch erhöhter intrauteriner Druck oder Platzmangel würden zu einer Kapselüberdehnung führen.

GRILL (1984) fügt hinzu, daß dieser Platzmangel auch zu anderen Deformitäten führen kann, wie zum Beispiel Hacken-, Klump- und Sichelfuß.

In der Literatur wird ebenfalls beschrieben, daß bei Erstgeborenen häufiger eine Dysplasie auftritt als bei Zweit - oder Drittgeborenen.

Im Special Report des Archives of Diseases in Childhood

(1986) wird hierauf hingewiesen. Ebenfalls auf andere prädisponierende Faktoren wie Oligohydramnie, fetale Wachstumsverzögerungen, Geburt aus Beckenendlage, Sectio - Entbundene und Zangengeburt.

4. DIAGNOSTIK VON HÜFTREIFUNGSSTÖRUNGEN

4.1 Frühdiagnostik

Von allen kongenitalen Defekten repräsentieren Hüftreifungsstörungen 75 % (FULTON 1984).

1929 erklärte PUTTI, daß der frühestmögliche Behandlungsbeginn und damit die frühestmögliche Diagnosestellung das vordringlichste Ziel der Behandlung der Hüftluxation sei.

Dadurch sei durch die Frühbehandlung eine weitestgehend anatomische Heilung zu erreichen (PUTTI 1929).

Nach der Auffassung von WIBERG (1939) ist die subluxierte Hüfte eine Prädisposition für eine frühe Koxarthrose und muß aus diesem Grund frühestmöglich behandelt werden.

Nach SAHLSTRAND et al. (1985) kann bereits im Neugeborenenalter durch eine adäquate Therapie fast immer durch konservative Maßnahmen eine Heilung erreicht werden.

Auch SCHULTHEISS war der Meinung, daß bei frühester Diagnostik und Therapie innerhalb der ersten 3 Lebensmonate sämtliche Hüfterkrankungen austherapiert werden können (1965).

4.2 Klinische Zeichen

Bereits unter Hippokrates waren Symptome, wie Beinlängendifferenz und Bewegungseinschränkung bekannt, jedoch war eine Frühdiagnose damals nicht möglich.

Erst im letzten Jahrhundert wurden standardisierte Methoden entworfen, um Neugeborene routinemäßig zu untersuchen (ORTOLANI 1937, VON ROSEN 1956).

In der Literatur werden verschiedene klinische Zeichen beschrieben, wovon die wichtigsten die Bewegungseinschränkung, Faltenasymmetrien, Tastbefunde und Instabilitätsuntersuchungen sind.

Dabei muß man sich immer bewußt machen, daß diese Untersuchungen relativ unspezifisch sind, da sie ebenfalls beim Gesunden auftreten können (MOLLAN et al. 1983, SCHNEIDER 1986, NIETHARD et al. 1988).

Bei der Bewegungseinschränkung beziehungsweise der Abspreizhemmung ist die Kontraktur der Adduktorenmuskulatur für dieses Phänomen verantwortlich.

Die Wertigkeit dieses Zeichens wird oft bezweifelt, da bei beidseitiger Luxation dieses vollständig fehlen kann. Bei einseitiger Einschränkung über 10 Grad sollte auf jeden Fall eine weitere Abklärung erfolgen.

Es muß natürlich erwähnt werden, daß eine korrekte Lagerung des Säuglings bei dieser Untersuchung unabdingbar ist.

Auch die Faltenasymmetrie wird immer öfter als nicht aussagekräftig erachtet.

So zeigt RYDER (1984) , daß bei Gesunden in bis zu 36 % Faltdifferenzen bestehen.

Bei anderen Untersuchern wie KOMPRDA (1984) zeigen sich Zahlen bis 56 %.

COLE (1983) verweist auf die Probleme der richtigen Untersuchungstechnik, welche nach seiner Meinung einstudiert werden sollte. Auch SCHULER (1984) ist der Meinung, daß vor allem das Barlow – und Ortolani – Zeichen eine besondere Erfahrung erfordern.

Das Rorer – Ortolani – Zeichen ist ein schnappendes Geräusch, das bei instabilen Hüften innerhalb der ersten Lebensstage und – Wochen auftritt, wenn der Hüftkopf unter Druck und Adduktion über den acetabularen Rand hinausgeschoben werden kann und bei der Abduktion mit einem hör – und fühlbarem Schnappen wieder in das Zentrum des Acetabulums tritt (TÖNNIS).

Wenn dieser Vorgang wiederholt werden soll, werden die Beinchen adduziert, dabei springt der Hüftkopf wieder aus dem Gelenk. Dieser Ausrenkvorgang wird evtl. durch den Daumendruck von vorne auf den Hüftkopf erleichtert (BARLOW).



Abbildung 2 : Untersuchung eines Neugeborenen.

TÖNNIS (1984) selbst schlägt eine erweiterte klinische Differenzierung vor, da seiner Meinung nach „ positives “ oder „ negatives “ Ortolani – Zeichen nicht aussagekräftig genug ist. Er unterscheidet zwischen leicht instabiler Hüfte ohne Schnappzeichen, subluxierter Hüfte, dislozierter und reponierbarer Hüfte und dislozierter nicht reponierbarer Hüfte.

Andere Zeichen wie die Untersuchungsmethoden von KLOPFER (1949) oder LUDLOFF nehmen keine wichtige Stellung mehr ein.

Bei unsachgemäßer Anwendung wird auch dem Barlow – Zeichen eine gewisse Gefährdung der Hüften unterstellt (JONES 1991, BERMAN 1984).

So ist es dabei geblieben, daß eine dysplastische Veränderung in den ersten Lebenswochen in der Regel weder klinisch noch radiologisch zu erfassen ist (GRILL 1984).

4.3 Bildgebende Verfahren

4.3.1 Röntgen

Die Röntgendiagnostik des Hüftgelenkes hat beim Säugling in den letzten Jahren bereits deutlich an Bedeutung abgenommen und dies, obwohl einige Autoren, z.B. CATERALL, das Röntgenbild nach 3 Monaten noch immer für das entscheidende Medium halten.

Er lehnt die Möglichkeit einer frühen Diagnose und Differenzierbarkeit durch Ultraschall ab, weist dies ins Reich der „ Saga “.

Jedoch ist durch die GRAF ´ sche Methode bereits eine relative Sicherheit in der Diagnostik erreicht worden, weswegen Röntgenuntersuchungen heutzutage nur noch in bestimmten Fällen durchgeführt werden.

Erst gegen Ende des ersten Lebensjahres und bei schweren Luxationsgraden werden sie herangezogen.

Das Röntgenbild ist erst ab dem dritten Monat mit dem Erscheinen des Knochenkerns aussagekräftig. Vor diesem Zeitpunkt ist die Hüfte weitestgehend knorpelig präformiert, so daß keine exakte Beurteilung möglich ist.

Nach Ansicht von MOTTA et al. (1986) ist eine Röntgenuntersuchung erst nach vier bis fünf Monaten nützlich. So gehen wichtige Monate für eine Therapie verloren.

Wie bereits erwähnt, ist jedoch eine Frühbehandlung anzustreben, da nach dem dritten Lebensmonat nur noch eine 70 %ige Chance auf Ausheilung besteht (SCHULTHEISS 1965, DORN 1987).

Die Nachteile einer nur begrenzten Aussagefähigkeit und der hohen Strahlenbelastung vor Augen, stellte sich immer das Problem, daß einerseits die Behandlung so früh wie möglich beginnen mußte, andererseits aber nicht das geeignete bildgebende Diagnostikverfahren zur Verfügung stand.



Abbildung 3: Röntgenbild eines Säuglingsbeckens mit Darstellung der Hilgenreiner - Linie.

So schrieb GRILL (1984) : „....dysplastische Veränderungen sind in der ersten Lebenswoche in der Regel weder klinisch noch röntgenologisch zu erfassen...“.

Außerdem wird der Diagnostik mit einer Beckenübersichtsaufnahme und dem Pfannendachwinkel nach Hilgenreiner oft vorgeworfen, unzuverlässig und mit zu vielen Fehlern behaftet zu sein.

4.3.2 Sonographie

Durch die Einführung der Hüftsonographie durch GRAF 1978 kam man dem Ziel, einer für den Neugeborenen wenig belastenden und kostengünstigen Methode zur frühen Diagnose der Hüftdysplasie, einen sehr großen Schritt näher.



Abbildung 4: Ultraschallbild eines Säuglings, TYP I a nach Graf

1980 konnte bereits die Sonographie in der Praxis erfolgreich eingesetzt werden.

Seit 1992 existiert in Österreich ein generelles Neugeborenencreening, wodurch dort die Behandlungsrate um 50 % gesenkt werden konnte (GRAF 1997).

Diese Screeninguntersuchung wurde am 1. Januar 1996 auch in Deutschland eingeführt. Alle Säuglinge werden jetzt im Rahmen der U3 nach der vierten bis sechsten Lebenswoche untersucht.

TÖNNIS et al. (1990) verdeutlicht, daß mit der Sonographie 52 % mehr pathologische Hüften gefunden werden können, als durch eine reine klinische Untersuchung.

Jedoch ist der sonographischen Darstellung durch zunehmende Verknöcherung ein Alterslimit gesetzt.

Dieses liegt zwischen sechs Monaten und einem Jahr (WEITZEL et al. 1985, NIETHARD 1990), wobei natürlich auch individuelle Unterschiede bestehen.

NIETHARD (1990) und SCHNEIDER - SICKERT (1986) weisen darauf hin, daß bei einem konservativ behandelten Kind nach einem Jahr eine Röntgenkontrolle durchgeführt werden muß.

4.3.3 Alternative Ultraschalltechniken

Die Harcke – Technik

Dabei wird die Hüfte des Säuglings unter Gelenkbewegungen visualisiert. Es wird mit einem Sektorschallkopf sonographiert. Das Neugeborene liegt auf dem Rücken, wobei zwei mögliche Schallzugänge gewählt werden können, der laterale und der mediale. Harcke verwendet den sogenannten transversalen Neutralschnitt in einer Neutralstellung des Hüftgelenkes und den Koronalflexionsschnitt, der die Hüfte in Beugung und unter Durchführung des klinischen Untersuchungsmanövers darstellt. Im Transversalneutralschnitt wird die Dislokation durch die Entfernung bzw. durch den Echosprung von Oberschenkelkopf und Fossa actabuli diagnostiziert. Im Koronalflexionsschnitt ist das Hüftgelenk um 90° gebeugt. In dieser Schnittebene wird die Stabilität des Gelenkes ähnlich wie beim Barlowtest beurteilt. Eine exakt definierte Standardebene existiert nicht. Die Quantifizierung der Gelenkverhältnisse erfolgt mit dem „femoral head coverage index“.

Problematisch bei dieser Untersuchung ist die Verzerrung durch den Sektorschallkopf und das Fehlen der Standardebene. Dies bringt Ungenauigkeiten mit sich.

Die Teriesen – Technik

Die etwas modifizierte Harcke – Technik verwendet einen Linearschallkopf und benutzt an Stelle des lateralen Anteils des Femurkopfes die laterale Kapsel für die notwendige Meßstrecke. Die Überdachung wird „bony rim percentage“ genannt.

Problematisch ist wie bereits bei Harcke die fehlende Standardebene; auch wird hier das knorpelige Pfannendach in der Beurteilung nicht berücksichtigt.

Die Suzuki - Technik

Bei der Suzuki – Technik wird in Rückenlage des Säuglings zwischen die abduzierten Hüftgelenke ein Linearscanner positioniert. Der Schall weist in die a. – p. – Richtung. Zusätzlich sollte der Schallschnitt durch die Epiphysenkerne plaziert werden. Die Bewertung der knöchernen Überdachung erfolgt durch das Verhältnis der Strecke Hüftkopfkern – knöcherner Erker (CE) zur Strecke knöcherner Erker – longitudinaler Anteil des Os ilium (CP). Der so ermittelte Wert ergibt den „ dislocation index „.

Auch hier wird keine knorpelige Feindifferenzierung durchgeführt.

4.3.4 3 D - Sonographie

Die bisherigen Versuche mittels 3 – D – Verfahren am Hüftgelenk waren wenig aufschlußreich. Diese Methode, aus der Geburtshilfe kommend, ist bei der Hüftuntersuchung sehr problematisch, da hier extrem verschiedene Echogebungen vorliegen.

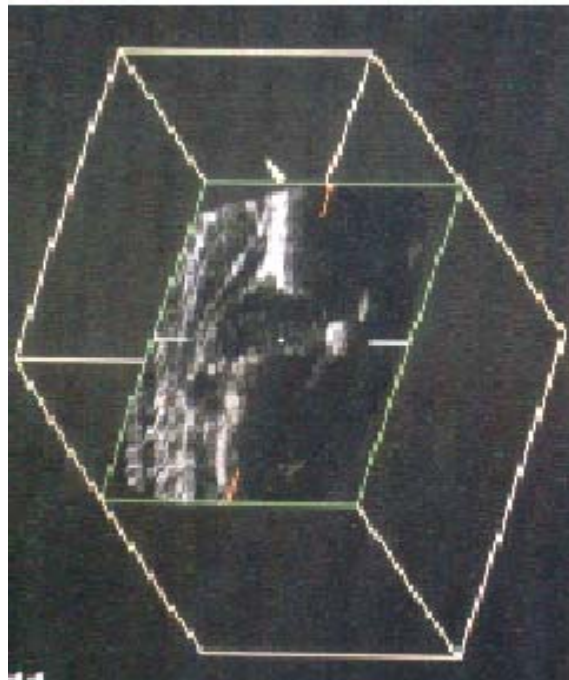


Abbildung 5 : 3 D Sonographie – Bild einer Säuglingshüfte

4.3.5 Computer – und Kernspintomographie, Arthrographie

Die Durchführung einer Computertomographie oder eines Kernspintomogramms erfolgt heute hauptsächlich zur postoperativen Erfassung der Zentrierung nach offener oder geschlossener Reposition einer Hüftgelenksluxation. Bis zur Ossifikation der Hüftkopfkerne, das heißt im ersten Lebensjahr, ist dem MRT der Vorzug zu geben.

Vom 2. Lebensjahr an sind beide Untersuchungen bezüglich des Repositionsergebnisses gleichwertig. Das MRT hat dann Vorteile bezüglich der knorpeligen Strukturen oder zur Diagnose einer Femurkopfnekrose.



Abbildung 6: NMR eines 3 – Jährigen mit leichter Hüftdysplasie rechts und Hüftluxation links

Im höheren Alter können, zum Beispiel zur Planung komplexer Korrekturosteotomien, aufwendige CT – Untersuchungen, auch dreidimensional, durchgeführt werden.

Auch ist die Arthrographie heute nur noch selten erforderlich, sie hat jedoch ebenfalls noch ihre Indikation bei Fehlbildungen wie der angeborenen Femurdysplasie.

5. UNTERSUCHUNG DES NEUGEBORENEN

5.1 Klinische Untersuchung

Die Untersuchung des Neugeborenen gliedert sich in folgende Abschnitte.

5.1.1 Anamnese

Die Anamnese, die im Gespräch mit den Eltern erhoben wird, umfaßt die Fragen nach den bekannten Zeichen, die auf eine Hüftdysplasie deuten könnten (Positive Familienanamnese, Besonderheiten während der Schwangerschaft, Beckenendlage oder Sektio) .

5.1.2. Inspektion

Hier muß besonders auf eventuelle Asymmetrien im Bereich der Oberschenkel geachtet werden.

Zum Beispiel würde sich bei rechtsseitiger Dysplasie evtl. eine gehäufte Drehung des Körpers nach rechts mit Herüberfallen des linken Beines nach rechts zeigen (Lieblingsseite) .

Beobachtung der Gesäßfalten des Kindes in Bauchlage. Auf eine Asymmetrie ist zu achten.

Betrachten der Leistenfalten und Körpersymmetrie in Rückenlage.

Ertasten von Abspreizbehinderungen.

Ebenfalls ist auf Beinlängendifferenzen zu achten, die bei der Untersuchung in Rückenlage bei 90 ° gebeugtem Hüft – und Kniegelenk erkennbar werden.

Bei dieser Inspektion legt der Untersucher natürlich auch das Augenmerk auf Klump-, Hacken - und Sichelfuß, welche dann auch sofort behandelt werden sollten. Außerdem wird auf motorische Auffälligkeiten geachtet.

5.1.3 Palpation

Sie ist charakterisiert durch eine Stabilitätsprüfung der Hüftgelenke und besitzt neben der Sonographie die höchste diagnostische Aussagekraft (SCHULER 1990).

Die Untersuchung umfaßt den Test nach Barlow 1 und 2 und eventuell den Ortolani – Test. Beim Barlow 1 Test liegt der zu untersuchende Säugling auf dem Rücken. Bei voller Kniebeugung und 90 Grad Hüftbeugung umfaßt eine Hand des Untersuchers das Bein des Neugeborenen, so daß der Mittelfinger über dem Trochanter major, der Daumen an der proximalen Oberschenkelinnenseite liegt. Während die andere Hand das Becken stabilisiert, werden die Hüften um ca. 45 Grad abduziert, der Mittelfinger übt einen Druck nach ventral auf den Trochanter major aus. Wenn eine Dislokation vorliegt, rutscht der Hüftkopf ins Acetabulum zurück.

Die Ausgangsposition des Barlow 2 Test ist entsprechend dem Barlow 1 Test. Der Druck erfolgt nun mit dem Daumen gegen die Oberschenkelinnenseite nach dorsal. Wenn der Hüftkopf über den Acetabulumrand wandert bzw. bei nachlassendem Druck zurückrutscht, ist der Barlow 2 Test positiv. Die Hüfte ist habituell intakt, kann aber dislozieren.

Der Ortolani Test wird ebenfalls in Rückenlage des Säuglings durchgeführt. Die Hüften und Knie sind etwa 90 Grad gebeugt und adduziert. Der Untersucher umfaßt beide Beine in Höhe der Kniegelenke mit seinen Händen und abduziert die Hüften. War

die Hüfte luxiert, springt sie bei endgradiger Abduktion ins Acetabulum zurück.

Dies kann tastbar, sogar hörbar sein.

5.1.4 Beweglichkeit

Bei der Untersuchung der Beweglichkeit hat die Prüfung der Abspreizhemmung ihre entscheidende Aussagekraft, weil ein erhöhter Adduktorentonus einen sehr wichtigen Hinweis auf eine funktionelle Störung des Hüftgelenkes gibt.

Nach ANDERS (1982) sind die Oberschenkel des Neugeborenen normalerweise in 90 Grad Beugstellung des Beines um 80 – 90 Grad zu abduzieren, während dies im zweiten Lebensmonat nur noch um 60 – 70 Grad möglich ist.

Deshalb stellt nach DÖRR (1966) eine Abspreizhemmung im zweiten oder dritten Lebensmonat von 45 – 60 Grad einen Verdachtsbefund, eine Abspreizfähigkeit unter 45 Grad ein pathologisches Geschehen dar.

Die Bewertung der Abspreizhemmung in den ersten Lebenstagen bzw. im ersten Lebensmonat ist jedoch schwierig.

ACKERMANN und HOFERICHTER (1979) lehnen eine Abspreizbehinderung als Zeichen für eine Hüftdysplasie beim Neugeborenen völlig ab.

Für KELLER (1975) sowie MAU (1981) hat die Abduktionshemmung dagegen eine pathognomische Bedeutung, während für BONNEMANN und GRONERT (1981) die Abspreizhemmung und Faltenasymmetrie auch aus anderen Ursachen vorhanden sein können.

Insgesamt stellte DORN (1987, 1990) in Vergleichsstudien fest, daß die klinische Untersuchung eine deutlich geringere Trefferquote als die Sonographie hat.

5.2 Sonographische Untersuchung

5.2.1 Untersuchungsablauf

Die Erstuntersuchung sollte nach Meinung von TÖNNIS (1985) sowie GRAF (1983) u.a. so früh wie möglich, zumindest aber in der ersten Woche nach der Geburt stattfinden.

Der Zeitpunkt der Nachuntersuchung ist von der Klassifikation und der einzuleitenden Therapie abhängig.

Es ist vorteilhaft, die sonographische Untersuchung vor der klinischen durchzuführen, da sich die Säuglinge nach vorangegangener klinischer Untersuchung oft nicht mehr in der zur Sonographie nötigen ruhigen bzw. möglichst bewegungsarmen Seitenlage untersuchen lassen.

Zur Wahl des richtigen Schallkopfes schlägt GRAF (1983) bei Neugeborenen einen 7 MHz Kopf und bei Kindern zwischen drei und sechs Monaten einen 5 MHz Schallkopf vor.

5.2.2 Interpretation des Monitorbildes

Der Schallkopf wird bei dem auf der Seite liegenden Säugling parallel zur Körperlängsachse über dem Trochanter major aufgesetzt, die Hüftregion wird in einer frontalen Schnittebene dargestellt. Von jeder Hüftseite werden zwei Bilder zur Dokumentation ausgedruckt.



Abbildung 7 : Korrekte Haltung des Parallelschallkopfs bei der Sonographie

Die folgenden Abbildungen zeigen die schematische Umsetzung der Bilder, ausgehend von der anatomischen Darstellung bis hin zum Ultraschallbild.

Darstellung der Anatomie einer Säuglingshüfte im Frontalschnitt

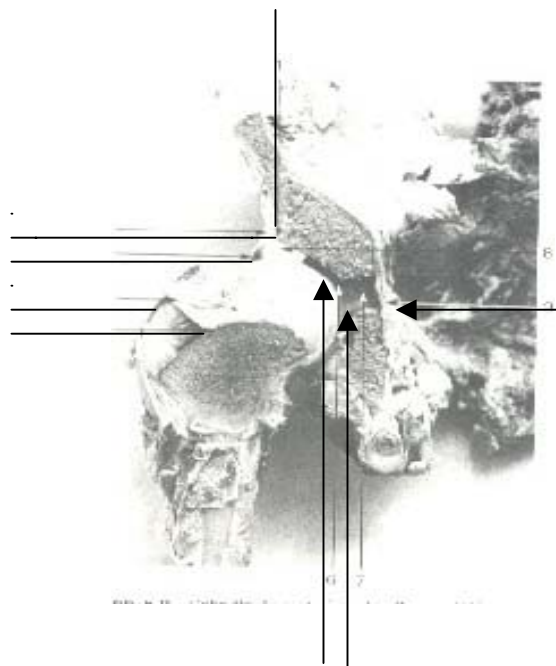


Abbildung 8 : Schnittpräparat eines kindlichen Hüftgelenkes

- 1 knöcherner Pfannenerker
- 2 Perichondrium
- 3 Labrum acetabulare
- 4 Trochanter major
- 5 Knorpel – Knochen - Grenze
- 6 Fossa acetabuli
- 7 Y – Fuge
- 8 knorpeliges präformiertes Pfannendach
- 9 Periost an der Beckeninnenwand

Darstellung des anatomischen Schnittbildes

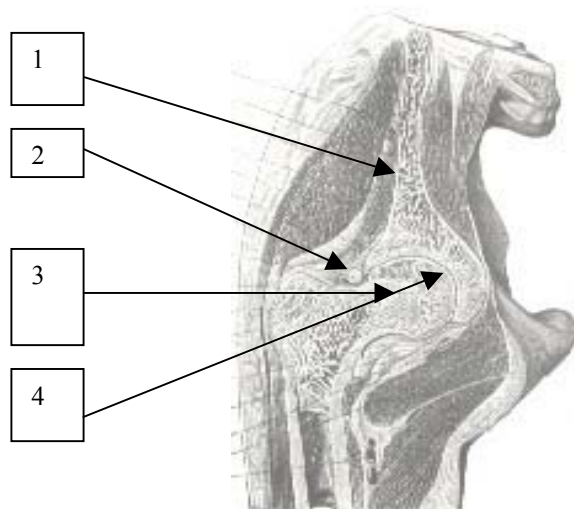


Abbildung 9 : Frontalschnitt durch das menschliche Hüftgelenk

- 1 Ala ossis ilium
- 2 Labrum acetabulare
- 3 Caput femoris
- 4 Acetabulum

Darstellung eines Ultraschallbildes

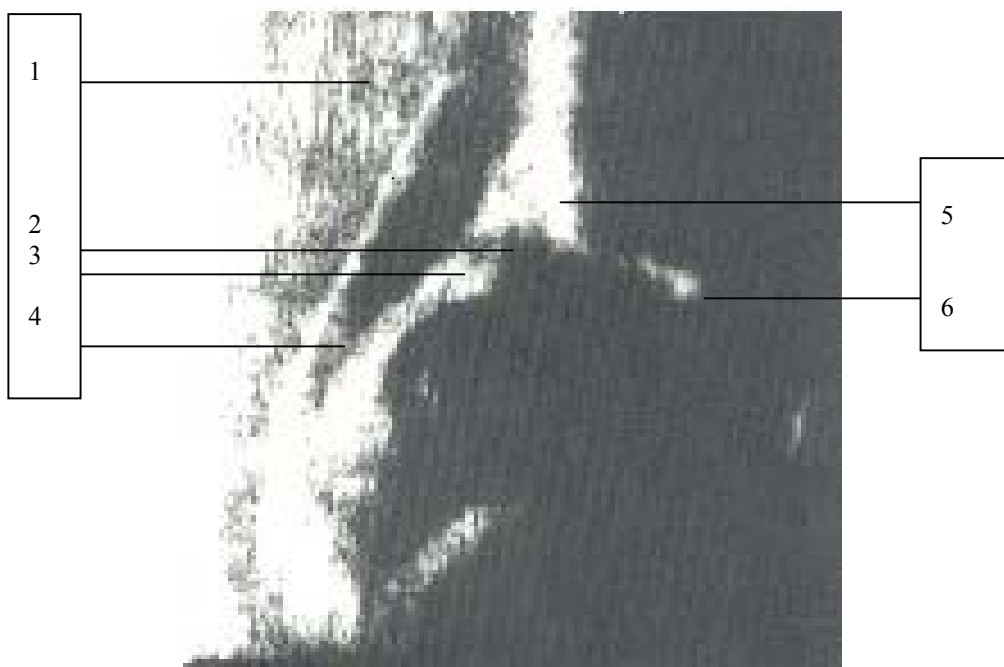


Abbildung 10: Sonogramm einer rechten Hüfte

- 1 Glutäalmuskulatur, 2 knorpelig präformierter Pfannenerker
- 3 Labrum acetabulare, 4 Gelenkkapsel, 5 knöcherner Erker
- 6 Y - Fuge

Als Orientierungspunkt zur Identifizierung der Hüftgelenksanteile dient das Aufsuchen des Os ilium, das am rechten oder linken Bildrand als starke, waagrecht verlaufende echodichte Zone imponiert. Hyaliner Knorpel stellt sich im Ultraschallbild echoarm, Faserknorpel echoreich und Knochen echodicht dar (GRAF 1981). Es ist darauf zu achten, daß das Os Ilium in exakt horizontaler Einstellung auf dem Monitor erscheint .

Weiter medial vom Os ilium sehen wir als laterale Begrenzung des Bildes den horizontal verlaufenden proximalen Femuranteil mit dem abgewinkelten Schenkelhals.

Diese echoreiche, bogenförmige Struktur entspricht der Knorpel – Knochen – Grenze des Schenkelhalses. Sein proximaler Anteil ist noch knorpelig angelegt und setzt sich in den hyalin – knorpeligen Hüftkopf fort. Dort kann man, je nach Alter des Kindes, den Hüftkopfkern als punkt – oder halbmondförmige Struktur sehen.

Dieser sollte spätestens im dritten Monat sonographisch nachweisbar sein.

Dabei ist dem Faktor Rechnung zu tragen, daß bei den nicht reifen Hüften die Ossifikation des Hüftkopfes circa zwei Wochen später beginnt (NIETHARD et al. 1988) .

Der Hüftkopf wird überdacht vom Os ilium, dem knorpeligen Erker, dem Labrum acetabulare und der Gelenkkapsel.

Den ersten drei Komponenten kommt als dem sogenannten Pfannendach besondere Bedeutung zu. Als Pfannendach werden Knochendach und Knorpeldach unterschieden. Letzteres besteht aus dem Labrum acetabulare und dem hyalin – knorpeligen Pfannendach.

Der knöchernen Erker wird gebildet vom medialen Anteil und dem Unterrand des Os ilium. Zentral in diesem abgebildeten Halbkreis schließt sich im Monitorbild oberhalb der knorpelige Erker an, der sich als hyaliner Knorpel echoarm darstellt (Schalloch nach Graf) .

Dieser knorpelige Anteil ist dreieckig und nach kranial hin zipfelig ausgezogen. An ihn schließt sich das Labrum acetabulare an, das sich als Faserknorpel echodicht darstellt. Oberhalb des Os ilium, meist etwas lateral vom knöchernen Erker beginnend, zeigt sich eine feine echoreiche Struktur, die weiter nach kranial ansteigend in Höhe des knorpeligen Erkers endet. Es handelt sich um das bindegewebige Perichondrium, das lateral ins Periost des Os ilium und medial in die Gelenkkapsel übergeht. Die Gelenkkapsel ist als schmalere, echodichte Zone medial an das Labrum angeschlossen. Gegen den Oberrand des Monitors hin erkennt man echodichte Strukturen, die dem Musculus gluteus medius und minimus und oberhalb davon der Hautoberfläche zuzuordnen sind.

Die Charakterisierung der Hüftreife erfolgt anhand der Erkerregion. Die gesunde Säuglingshüfte weist einen gut abgrenzbaren, eckigen, knöchernen Erker auf. Der Hüftkopf ist ausreichend von knöchernen und knorpeligen Anteilen überdacht, der kaudale Anteil des Os ilium zieht fast vertikal nach unten und zeigt kaum eine Verziehung nach medial.

Neben diesen ausschließlich morphologischen Kriterien, die dem geübten Betrachter einen subjektiven Eindruck über den Reifegrad der Hüfte geben, steht als rein objektive Methode zur Beurteilung die Winkelmessung nach GRAF zu Verfügung.

Es werden drei Hilfslinien in das ausgedruckte Sonographiebild eingezeichnet.

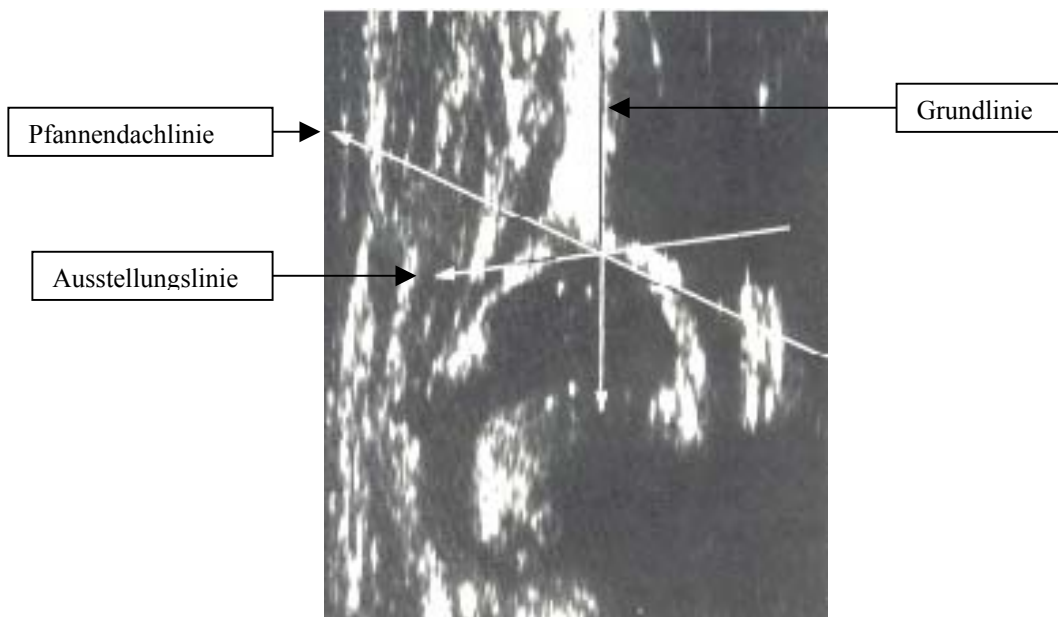


Abbildung 11: Sonogramm mit eingezeichneten Meßlinien.

- Grundlinie A : Eine Verlängerungslinie nach medial, ausgehend vom Os ilium
- Pfannendachlinie B : Sie wird vom unteren Ende des Os ilium tangential in den knöchernen Erker angelegt.
- Ausstellungslinie C : Sie verbindet das Labrum acetabulare mit dem knöchernen Erker.

Durch die Grund – und Pfannendachlinie wird der Winkel α gebildet, der den knöchernen Erker charakterisiert. Die Grund – und Ausstellungslinie schließen den Winkel β ein, der die laterale Überdachung des Hüftkopfes bestimmt. Da der Winkel α das Maß für die knöchernen Verhältnisse wiedergibt, kommt ihm als Ausdruck des festen ausgeformten, gut belastbaren Pfannendachs die größere Bedeutung zu.

5.2.3 Typeneinteilung nach Graf

Wenn in der Standardschnittebene die Leitstrukturen einwandfrei dargestellt worden sind, erfolgt eine qualitative und eine quantitative Analyse der Bilder, welche eine Einteilung in die vier Grundtypen mit weiteren Untergruppen erlaubt:

Typ I: Normale, reife Hüfte

Typ II: Reifungsverzögerung (Dysplasie)

Typ III: Dezentrierte Hüfte (Subluxation)

Typ IV: Luxierte Hüfte (Luxation)

Hüftgelenke vom Typ I nach Graf:

Dem Typ I entspricht die ausgereifte Hüfte. Sie ist unterteilt in die Untergruppe I a und I b. Beim Typ I a ist der knöchernen Erker eckig und scharf begrenzt, der knorpelige zipflig nach oben ausgezogen, seine Struktur ist echoarm. Insgesamt weist der Hüftkopf eine optimale Überdachung auf. Beim Typ I b ist der knorpelige Erker etwas verbreitert. Der Winkel α beträgt beim Typ I a / b mehr als 60 Grad, der Winkel β bei Typ I a weniger als 55 Grad, bei Typ I b mehr als 55 Grad. Der Hüfttyp I ist beim Säugling spätestens nach drei Monaten als ausgereifte Hüfte zu fordern.

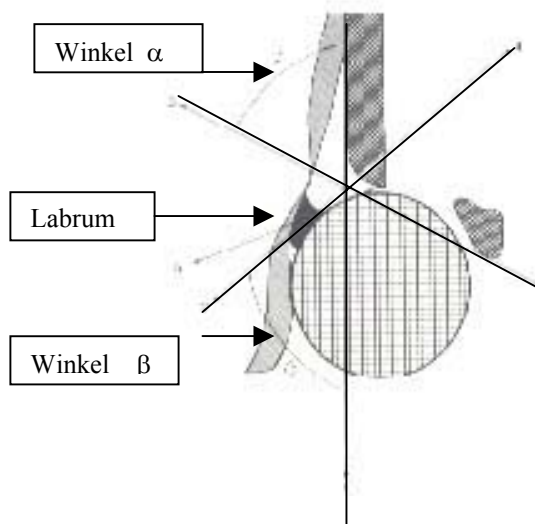


Abbildung 12: Schema eines Hüftgelenkes, Typ I



Abbildung 13: Sonogramm, Typ I

Hüftgelenke vom Typ II nach Graf:

Dem Typ II entspricht eine Verknöcherungsverzögerung und er unterteilt sich in drei Untergruppen: II a, II g und II d.

Die Überdachung des Hüftkopfes ist noch ausreichend, der knöcherne Erker ist jedoch nicht mehr eckig, sondern rund bzw. abgeflacht. Der knorpelige Erker ist verbreitert. Der Winkel α beträgt 50 – 60 Grad, der Winkel β ist größer als 55 Grad. Der Typ II a beschreibt innerhalb der ersten drei Lebensmonate eine Reifeverzögerung, die als physiologisch betrachtet werden kann. Ein geringer Prozentsatz der II a Hüften erreichte nicht spontan bis zum dritten Lebensmonat die nötige Reife.

Sie hinkten der zu erwartenden Reife hinterher, in Korrelation zum Lebensalter, und wurden ab der 6. Woche mit physiologisch unreif mit Reifungsdefizit tituliert oder mit II a minus klassifiziert. Andere II a Hüften wiesen Winkelwerte über der zu erwartenden Mindestreifung auf und wurden mit physiologisch unreif altersentsprechend tituliert, oder als II a plus klassifiziert. Besteht diese Erscheinung der Unreife über den dritten Lebensmonat hinaus, ändert sich die Klassifikation in II b.

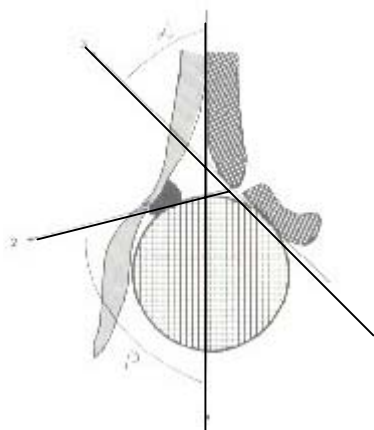


Abbildung 14 : Schema eines Hüftgelenks, Typ II
Gesamtüberdachung ausreichend

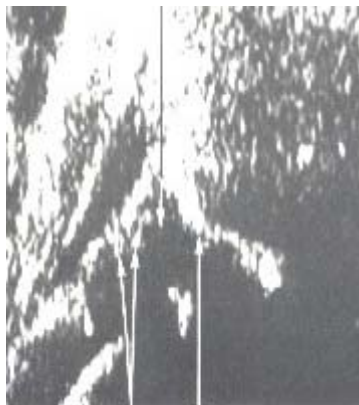


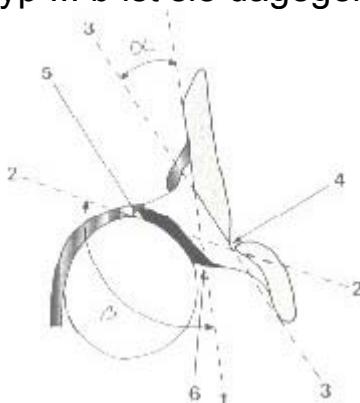
Abbildung 15: Sonogramm, Typ II
mangelnde knöcherner Formgebung, Knorpelerker breit

Der Typ II g beschreibt die gefährdete Hüfte. Er erfaßt dezentrierungsgefährdete Hüften. Die knöchernerne Formgebung ist mangelhaft, der knöchernerne Erker ist ähnlich wie beim Typ II a rund oder flach; der knorpelige Erker ist breit, aber noch übergreifend. Das Labrum acetabulare erscheint etwas angehoben, der Hüftkopf hat aber seine Lage zur Pfanne noch nicht geändert. Der Winkel α liegt hier zwischen 43 und 49 Grad, der Winkel β zwischen 70 und 77 Grad.

Der Typ II d beschreibt die Hüfte, welche sich im Stadium des Dezentrierens befindet. Die knöchernerne Formgebung ist hochgradig mangelhaft, der knöchernerne Erker ist weit und flach ausgezogen, der knorpelige Erker ist verdrängt. Der Winkel α liegt zwischen 43 und 49 Grad, der Winkel β über 77 Grad.

Hüftgelenke vom Typ III nach Graf:

Der Typ III beschreibt eine dezentrierte Hüfte, der Kopf ist unvollständig überdacht, der flache, knöchernerne Erker erscheint sehr flach. Der knorpelige Erker ist breit, nach kranial verdrängt und das Labrum acetabulare angehoben. Der gesamt Druck des nach cranial drängenden Hüftkopfes liegt auf dem knorpeligen Pfannendach. Der Winkel α sinkt unter 43 Grad, der Winkel β beträgt 77 Grad und mehr. Den Typ III unterscheidet man je nach der Echodichte des knorpeligen Erkers in Typ III a und Typ III b. Beim Typ III a ist die Struktur unverändert echoarm, beim Typ III b ist sie dagegen echoreich.



- | |
|-----------------------------------|
| 1 Grundlinie |
| 2 Ausstellungslinie |
| 3 Pfannendachwinkel |
| 4 Umschlagpunkt |
| 5 nach cranial elongiertes Labrum |
| 6 Hypomochlion |

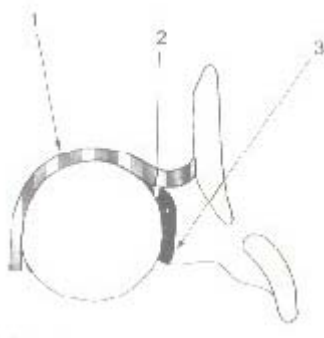
Abbildung 16 : Schema eines Hüftgelenks, Typ III



Abbildung 17: Sonogramm, Typ III
knöcherne Formgebung schlecht, der knöcherne Erker flach,
das knorpelige Pfannendach nach cranial verdrängt

Hüftgelenke vom Typ IV nach Graf:

Der Typ IV bezeichnet die vollständig dislozierte Hüfte. Der knöchernen Erker ist fast nicht mehr zu erkennen, der knorpelige Erker hochgradig atrophiert. Das Acetabulum ist leer, der echoarme Hüftkopf ist in den Weichteilen zu identifizieren. Der Winkel α ist kleiner als 43 Grad, der Winkel β ist über 77 Grad.



- | |
|--|
| <p>1 Gelenkkapsel
2 elongiertes und komprimiertes Labrum
3 Teile des knorpeligen Pfannendaches</p> |
|--|

Abbildung 18 : Schema eines Hüftgelenks, Typ IV

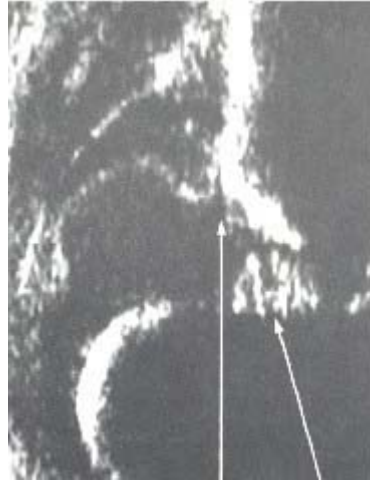


Abbildung 19: Sonogramm, Hüfte Typ IV

Typ	Knöcherner Formgebung	Knöcherner Erker	Knorpeliger Erker	α	β	klinische Konsequenz
Ia ausgereifte Hüfte (jedes Lebensalter)	gut	eckig	(weit) übergreifend	$>60^\circ$	$<55^\circ$	Keine Therapie
Ib (jedes Lebensalter)	gut	meist geschweift („stumpf“)	(kurz) übergreifend	$>60^\circ$	$>55^\circ$	
IIa Physiologische Verknöcherungsverzögerung						
IIa(+) altersgemäß	ausreichend	rund	übergreifend	$50-59^\circ$	$>55^\circ$	Keine Therapie Kontrolle
IIa(-) mit Reifungsdefizit (bis 3.Lebensmonat)	mangelhaft	rund	übergreifend	$50-59^\circ$	$>55^\circ$	Kontrolle in Grenzfällen, gewöhnlich Abspreizbehandlung
IIb „echte“ Verknöcherungsverzögerung	mangelhaft	rund	übergreifend	$50-59^\circ$	$>55^\circ$	Abspreizbehandlung
II „g“ oder „c“ gefährdete oder kritische Hüfte (jedes Lebensalter)	mangelhaft	rund bis flach	noch übergreifend	$43-49^\circ$	$<77^\circ$	sofort Therapie mit Spreizhose (werden unbehandelt schlechter)
D Hüfte am Dezentrieren (jedes Lebensalter)	hochgradig mangelhaft	rund bis flach	verdrängt	$43-49^\circ$	$>77^\circ$	sofort Therapie, sichere Fixation notwendig
Dezentrierte Gelenke						
IIIa	schlecht	flach	nach cranial verdrängt, ohne Strukturstörung	$<43^\circ$	$>77^\circ$	sofort Therapie, Klinik- einweisung, Reposition
IIIb	schlecht	flach	nach cranial verdrängt, mit Strukturstörung			b: gute Kopf- Tiefeinstellung nötig
IV	schlecht	flach	nach caudal verdrängt	$<43^\circ$	$>77^\circ$	sofort Therapie, Klinik- einweisung, Reposition

Abbildung 20: Typenunterteilung nach Graf

6. BEHANDLUNG DER HÜFTDYSPLASIE UND – LUXATION

Die Behandlung der angeborenen Hüftdysplasie und – Luxation unterteilt sich in zwei Bereiche, in den der konservativen und den der operativen Hüfteinstellung.

Beide haben das Therapieziel einer stabilen Hüfte. Im Säuglings- und Neugeborenenalter ist die Therapie schonender als im höheren Alter, wenn verspätete Dysplasien erkannt werden.

In der Frühphase sind noch keine ausgeprägten Sekundärveränderungen vorhanden. Die Retentionszeiten sind gegenüber späterer Behandlung deutlich verkürzt, da nach den ersten Monaten die Formbarkeit durch wachstumslenkende, nicht operative Maßnahmen exponentiell abnimmt (EXNER 1987).

Je jünger die zu behandelnden Hüften sind, desto größer ist die Chance durch Zentrierung des Hüftkopfes in der Pfanne einen formativen Reiz zur Nachreifung der Pfanne auszuüben und die Entwicklung des dysplastischen Gelenkes aufzuholen. Bei der Therapie der Hüftreifungsstörungen gilt es zwischen reifen, unreifen, luxationsgefährdeten und luxierten Hüften zu unterscheiden. Diese Differenzierung zum frühestmöglichen Zeitpunkt erlaubt uns heute die Ultraschalluntersuchung, mit der Konsequenz einer auf die jeweilige Störung abgestellten optimalen Therapie.

Die Behandlungsphasen werden in eine Repositionsphase, eine Retentionsphase und eine Nachreifungsphase eingeteilt.

6.1 Methoden der Abspreizbehandlung

Die Grundlage jeder Therapie bildet die Abspreizstellung, die u.a. mit folgenden Methoden erreicht werden kann:

1. Breites Wickeln;
2. Spreizhosenbehandlung;
3. Spreizspange, Repositionsboard;
4. Düsseldorfer Spreizschiene;
5. Zwei – Phasen – Traktionsbehandlung nach Krämer.

6.1.1 Breites Wickeln

Diese ist die einfachste Therapieform, bei welcher beim Wickeln mehrere übereinandergelegte Windeln verwendet werden, wodurch die Hüften in Abspreizstellung gehalten werden.

6.1.2 Spreizhosenbehandlung

Die Spreizhose besteht aus einem konisch zugeschnittenen Material, meistens Plastik, welches im Bauch – und Beckenbereich breiter und im Rückenbereich wieder schmaler wird.

Die Spreizhose darf wegen der Gefahr der Hüftkopfnekrose keine zu starke Abduktion auf das Hüftgelenk ausüben. Deshalb muß sie exakt angepasst werden, um auch aufgrund des

Stegeeffekts (KRÄMER 1987) eine Luxation nicht zu begünstigen.

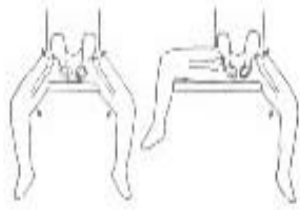


Abbildung 21: Darstellung des Stegeffekts

Der Effekt der Spreizhose liegt in einer Ausschaltung der Extensionsbehandlung, die vielmehr in eine Abduktionshaltung umgeleitet wird, eine Haltung, in welcher die Beine auch bei Beugung gelenkt werden.



Abbildung 22: Kind in Spreizhose

6.1.3 Spreizspange , Repositionsboard

Das Prinzip ist ein Brett, auf dem Beinkufen und Beinhalter angebracht sind. Hier wird der Säugling aufgelegt und die Beinhalter vermeiden die Drehung des Säuglings aus der

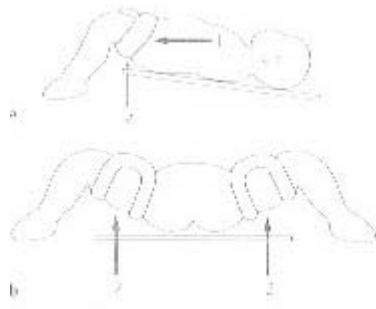


Abbildung 23: Darstellung des Prinzips Spreizspange, Repoboard

reponierenden Position. Die Kufen erhöhen das Gesäß und verwirklichen so die Antiluxationsdrücke.

6.1.4 Düsseldorfer Spreizschiene

Die Düsseldorfer Spreizschiene besteht aus einer Spreizschiene und einer Liegekonsole, auf der die Spreizschiene befestigt werden kann. Da die Spreizschiene nicht auf demselben Niveau wie die Konsole befestigt ist, übt das Kind durch sein Eigengewicht einen Antiluxationsdruck aus.



Abbildung 24: Düsseldorfer Spreizschiene, ohne Liegekonsole

6.1.5 Zwei – Phasen – Traktionsbehandlung nach Krämer

Sie besteht aus einer Längs- und einer kombinierten Längs- und Querextension. Diese Methode dient der Reposition luxierter Hüften. Sie beginnt mit einer longitudinalen Traktion von zwei bis vier Wochen Dauer. In dieser Phase wird der luxierte Hüftkopf durch Dehnung der Sehnen und Muskeln an das Acetabulum herangeführt.

Danach folgt eine 12 bis 14 - tägige Phase der Abduktionsbehandlung, während welcher die longitudinale Traktion beibehalten wird. Auf einem sogenannten Repositionsbrett folgt die anschließende Stabilisierungsphase in 70 Grad Flexion und Abduktion und 30 Grad Innenrotation.



Abbildung 25 : Extensionsbehandlung, Abspreiz – und Retentionszüge

6.2 Behandlung der einzelnen Hüfttypen

In dieser Zusammenfassung werden die in der Literatur vertretenen Behandlungsprinzipien dargestellt.

6.2.1 Reife Hüfte

Die reife Hüfte, die den Typen I a und I b nach GRAF entspricht, bedarf keiner Therapie. Beide Typen sind in der Regel unauffällig. Nach Angaben von EXNER (1987) und SCHNEIDER et al. (1990) verschlechtern sich diese Typen allenfalls bei Vorliegen eines neuromuskulären Leidens (z.B. Cerebralparalyse).

6.2.2 Physiologisch unreife Hüfte

Diese Hüfte entspricht dem Typ II a nach GRAF. Sie wird im Abstand von sechs Wochen nachuntersucht und durch breites Wickeln behandelt.

Zum Problem des breiten Wickelns schreibt TÖNNIS (1986), daß es lediglich eine Vorsorgemaßnahme sein kann, SCHNEIDER et al. (1990) weisen darauf hin, daß die Effektivität nicht bewiesen ist. Diese Therapie wird von den Müttern gerne als aktive Möglichkeit zur Mitarbeit gesehen.

Nach drei Monaten beginnen SCHNEIDER et al. (1990) mit der Spreizhosenbehandlung, wenn die Hüften bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht ausgeheilt sind.

JANI (1990) schlägt im Falle einer Unreife vor, bereits mit sechs Wochen die Spreizhosenbehandlung zu beginnen.

Die Therapie wird bis zum Erreichen sonographischer Einserwerte durchgeführt. Verlaufsuntersuchungen von GRAF und Untersuchungen von EXNER (1986) zeigen, daß Hüften mit einem Winkel α von unter 50 Grad nahezu immer eine

Tendenz zur Verschlechterung zeigen, so daß eine frühzeitige Behandlung angezeigt ist.

6.2.3 Luxationsgefährdete Hüfte

Diese Hüften sind sonographisch als II g oder II d klassifiziert.

SCHNEIDER et al. (1990) behandeln diese Hüften von Geburt an mit einer Spreizhose. Sonographische Kontrollen im Abstand von drei bis vier Wochen werden angeraten.

Wenn keine Dislokation vorliegt, behandelt EXNER (1987) diese Hüften mit einer Spreizhose, bei zwei – bis dreiwöchigen Nachuntersuchungen. Liegt bereits eine Dislokation vor, schlägt er die Behandlung mit einer Pavlik – Schiene vor, bei Nachuntersuchungen im Abstand von zwei Wochen.

6.2.4 Luxierte Hüfte

Die sonographischen Typen III und IV geben die verschiedenen Schweregrade der luxierten Hüfte wieder. SCHNEIDER et al. (1990) behandeln diese Hüften mit der Pavlik – Bandage. Sollte die Kopf – Zentrierung damit nicht gelingen, muß die Hüfte über ca. sechs Wochen in einem Hocksitzgips behandelt werden. Diese Phase dauert zwischen sechs und neun Monate.

KRÄMER (1981) behandelt die luxierten Hüften mit der Zwei – Phasen – Traktionsmethode und beschreibt eine Erfolgsquote von ca 85 % bei einer Hüftkopfnekroserate von 3,4 %.

Die Methode ist anwendbar bei Kindern im Alter von sechs Wochen bis ungefähr zweieinhalb Jahren.

6.3. Problem der Hüftkopfnekrose

Die Abspreizbehandlung bei Hüftreifeungsstörungen ist seit langer Zeit etabliert und hat sich als erfolgreiche Methode erwiesen. Das Problem der Hüftkopfnekrose spielt jedoch einen bedeutenden Faktor bei dieser Therapie.

Verschiedene Autoren (MANNER 1981, TÖNNIS 1984) geben einen Prozentsatz von 2 – 4 % an. Die Nekrose wird als das Ergebnis einer Unterbrechung oder einer drastischen Einschränkung der Blutversorgung des Femurkopfes angesehen.

Experimentell hat SCHOENECKER (1987) den verantwortlichen pathophysiologischen Hintergrund dieses Mechanismus nachgewiesen. Er testete an Hunden verschiedene Abspreizpositionen der Immobilisation und berechnete gleichzeitig die in dieser Position herrschende Blutversorgung des Hüftkopfes. Er fand heraus, daß eine forcierte Abduktion in 90 Grad Stellung fast gleichbedeutend mit einem Stillstand des Blutflusses war.

Einen signifikanten Abfall der Blutversorgung hatte eine Innenrotation bei 15 Grad Flexion und 50 Grad Abduktion zur Folge, während eine Flexion um 150 Grad bei 30 Grad Abduktion eine signifikante Erhöhung des Blutflusses bewirkte. In extremer Abduktion, als auch Innenrotation wird der weiche Femurkopf gegen das Acetabulum gedrückt, was er auch als Hauptgrund der Nekrose ansieht. Er schlägt als optimale Position eine die 90 Grad Grenze überschreitende Flexion, bei minimaler Abduktion vor. Als Konsequenz sollte deshalb die Lorenz – Stellung nicht mehr angewandt werden, eine Aussage, zu der auch HEINE et al. (1989) in ihren Untersuchungen über die Hüftkopfnekroserate bei verschiedenen Spreizhosenmodellen kommen.

7. Sicherheit, Kritik und ökonomische Bewertung sonographischer Verfahren im Säuglingsscreening

Die klinischen Vorteile eines Ultraschallscreenings, welches nach überwiegender Meinung der Autoren heute voll einsatzfähig und verlässlich ist (z.B. CASSER 1985) sind ausführlich dargelegt worden.

DORN und HATTWICH (1987) weisen auf die finanzielle Bedeutung hin, die ein generelles Screeningprogramm zur Folge haben kann.

Sie zeigen außerdem, daß leichte Formen einer Dysplasie nicht zu einer Luxation führen müssen, aber ausnahmslos nach einer unterschiedlich langen Zeitspanne in einer frühzeitigen Koxarthrose enden .

Sie setzen die Schwere des dann auftretenden Krankheitsbildes und der zunehmenden Invalidisierung den Folgen schwerer Traumata oder entzündlicher Gelenkerkrankungen gleich. Die Patienten befinden sich meist noch im Alter der Erwerbstätigkeit, so daß die Folgen einer übersehenen Dysplasie, die zu einem Berufswechsel oder frühzeitiger Pensionierung führen können, erhebliche volkswirtschaftliche Belastungen nach sich ziehen können .

Einige Autoren drücken dies in konkreten Zahlen aus.

TREDWELL (1990) vergleicht den finanziellen Aufwand eines Screeningprogrammes mit den eventuell entstehenden Behandlungskosten einer durch fehlendes Screening nicht diagnostizierten und damit therapiebedürftig werdenden Hüft dysplasie. Er geht von der Annahme aus, daß bei nicht gescreenten Neugeborenen 1,6 Fälle auf 1000 eine behandlungsbedürftige Hüft dysplasie entwickeln.

Die Behandlungskosten für 1000 gescreente Neugeborene betragen ca. 3400 \$, während 1000 ungescreente, mit 1,6 Fällen an Hüft dysplasie, ca. 19000 \$ kosten. Eine Kostenersparnis von ca. 16000 \$ auf 1000 Neugeborene ist das Ergebnis des Hüftscreenings.

Auf ähnliche Ergebnisse kommt FULTON (1984). Er errechnete bei Durchführung eines Screeningprogrammes unter Berücksichtigung von verspätet auftretenden Luxationen und von falschen negativen Ergebnissen eine Ersparnis von ca. 7200 \$ auf 1000 Neugeborene.

Diese Zahlen beziehen sich lediglich auf ein klinisches Screening. Da das Ultraschallscreening eine weit sensitivere Methode als das klinische Screening ist, dürfte der Kosten - Nutzen – Effekt noch weitaus höher liegen .

Von vielen Autoren, wie z.B. TSCHÄPPLER (1989), wird der hohe Anteil der bei Geburt auffälligen II a Hüften kritisiert. Angesichts der Tatsache, daß 50 % der Hüftgelenke in den ersten 12 Wochen eine physiologische Reifverzögerung aufweisen (ZIEGER et al. 1986), führe dies zu vielen falschen negativen Ergebnissen, mit der Folge einer Übertherapie .

Würde man TSCHÄPPLERS und ähnlichen Argumentationen folgen, bedeutete dies ein Hinausschieben des Untersuchungszeitpunkts und damit ein Verlust aller der durch Sonographie gewonnenen Vorteile einer frühen Untersuchung.

Einige Autoren verweisen auf die Tendenz der Selbstheilung bei pathologischen Hüften (z.B. BARLOW 1962). Nach ACKERMANN (1984) ist es aber unmöglich vorherzusagen, welches Hüftgelenk spontan ausheilen wird. Eine endgültige Aussage könne erst mit drei bis vier Monaten Lebensalter gemacht werden, so daß auch in diesem Fall die wertvolle Zeit einer Frühbehandlung verloren ginge .

Kritik wird geübt an der schwierigen Interpretation der Sonographiebilder bzw. an der Festlegung von pathologischen Hüften aufgrund von Winkelmessungen.

NIETHARD weist 1987 nach, daß aufgrund des relativ schlechten Auflösungsvermögens der Ultraschallgeräte bei der Winkelmessung nach GRAF mit einem Fehler von 10 Grad +/- zu rechnen ist.

TERJESCH (1989) greift diese Kritik auf und erweitert sie um den Punkt der oft schwierig zu findenden Referenzpunkte im Ultraschallbild. Er schlägt im Gegensatz zu GRAFS Winkelmessung eine Distanzmessung vor, und zwar vom Boden

des Acetabulums zum medial verlängertem Os ilium und vom Acetabulumboden zur Gelenkkapsel.

Mittels dieser beiden Messungen, die seiner Meinung nach weniger Zeit in Anspruch nehmen und genauer sind, errechnet TERJESCH den BRP (bony rim percentage), der die knöcherne Kopfüberdachung wiedergibt und eine Klassifizierung möglich macht.

SAIES et al. (1988) befassen sich mit dem Problem der klinisch instabilen, aber sonographisch reifen Hüften. Um in diesen Fällen zu einer weiteren Aussage über den Zustand der Hüfte zu gelangen, schlagen sie die dynamische Sonographie vor. Die Neugeborenen liegen auf dem Rücken, mit 90 Grad gebeugten Hüften.

Um ein sogenanntes „ streß – Bild “ zu erhalten setzt man den Schallkopf über den Trochanter major. Dann wird ähnlich dem Barlow - Test ein axialer Druck auf die Oberschenkel ausgeübt und man erhält das sogenannte „ streß – Bild “. Vergleiche mit der Erstaufnahme lassen nun Luxationsbewegungen des Hüftkopfes erkennen, die man messen und einer Klassifizierung zuordnen kann. Aufgrund dieser Klassifizierung wird eine entsprechende Therapie eingeleitet. Trotz dieser und anderer Kritiken ist nach Meinung vieler Autoren die Sonographie zur Zeit die beste zur Verfügung stehende Diagnosemethode.

LORENZ et al. (1988) unterstreichen, daß nur die Kombination von klinischer und sonographischer Untersuchung eine optimale Früherkennung von Hüftreifungsstörungen ermöglicht. HAUCK faßte 1990 die Vorteile des Ultraschallscreenings folgendermaßen zusammen : „(...) Die Ultraschalluntersuchung der Neugeborenenhüfte erfüllt alle Merkmale des seit Jahren gesundheitspolitisch favorisierten Vorsorgegedankens und ist im Vergleich zu anderen in letzter Zeit eingeführten Diagnosemethoden (NMR etc.) ein kostengünstiges Verfahren. (....) Die subtile klinische Untersuchung verliert nichts von ihrer Bedeutung. Sie ist gerade im Hinblick auf die einzuschlagende Therapie das entscheidende Kriterium (....)“ .

In der GRILL- MÜLLER – Studie, in der alle verfügbaren Daten der verschiedenen Krankenversicherungen seit 1985 und alle ICD – Daten der unter der Hauptdiagnose Hüftdysplasie in Österreich stationär behandelten Kinder seit 1991 ausgewertet wurden, wurde die Effizienz der Hüftsonographie verdeutlicht. Der Prozentsatz, der aufgrund der Hüftsonographie durchgeführten funktionellen Therapie betrug im österreichischem Schnitt 1994 6,57 %. Die Behandlungsrate 1985 vor Einführung der Hüftsonographie betrug 13,16 %.

Auch die Zahl der operativen Eingriffe konnte deutlich reduziert werden. Derzeit liegt die Rate offener Repositionen bei 0,24 pro 1000 Neugeborenen, wobei die Hälfte dieser Säuglinge aus dem Ausland kommt und vorher nicht sonographiert wurde.

B SPEZIELLER TEIL

1. METHODIK DER UNTERSUCHUNG UND ORGANISATION DES SCREENINGS

Die Erstuntersuchungen wurden zweimal wöchentlich auf der Neugeborenenstation des St. Elisabeth – Krankenhauses in Bochum durchgeführt. Ziel dieser Arbeit war eine spezielle Analyse der bei der Geburt diagnostizierten physiologisch unreifen (II a) Hüften. Bei Persistenz des Befundes, welcher nach sechs Wochen kontrolliert wurde, begannen wir mit einer sofortigen Abspreiztherapie. Mittels einer Verlaufskontrolle bis zum dritten Monat untersuchten wir in Abhängigkeit bestimmter Risikofaktoren und Belastungen das Ausreifungsverhalten dieser Hüften. Ebenso wurden auch die risikobelasteten I er Hüften und die pathologischen II g und II d Hüften nachuntersucht. Unter „Belastung“ werden in dieser Arbeit klinische und anamnestische Befunde zusammengefaßt, die erfahrungsgemäß mit einer schlechten Ausheilung korrelieren. Die einzelnen Schritte der Erstuntersuchung sind in der Abbildung 26 wiedergegeben.

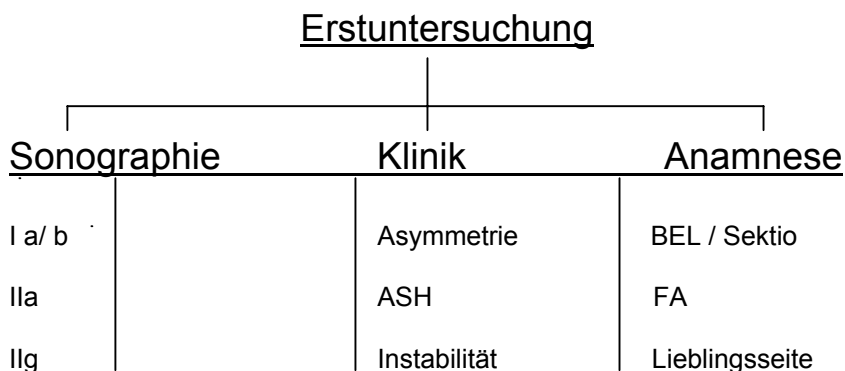


Abbildung 26: Untersuchungsablauf

Der Untersuchungszeitraum der erstuntersuchten Kinder erstreckte sich von Januar bis Dezember 1994. Zur Verfügung stand ein Siemens Sonoline SI - 2 Gerät, welches mit einem 5 MHz Parallelschneider ausgestattet war.

1.1 Sonographie

Jede Hüftseite wurde mit jeweils zwei Bildern in der Standardebene nach GRAF dokumentiert. Die Winkelmessung und Typeneinteilung wurde nach den von GRAF entwickelten Richtlinien durchgeführt.

1.2 Klinik

Im Anschluß an die sonographische Untersuchung erfolgte die klinische Untersuchung mit der Feststellung von Faltenasymmetrie, Abspreizhemmung und Instabilitätszeichen.

1.3 Anamnese

Nach der Untersuchung wurde mit den Eltern ein ausführliches Gespräch geführt, in dem über die vorangegangene Untersuchung, bei der die Eltern teilweise anwesend waren, den Befund, eventuell einzuleitende Therapiemaßnahmen und Kontrolluntersuchungen aufgeklärt wurde. Hierbei wurde speziell nach folgenden Punkten gefragt:

- Sind Mitglieder der Familie oder der engeren Verwandtschaft in der Neugeborenenperiode mit Hüfterkrankungen bekannt ?

- Verliehen Geburt und Schwangerschaft normal ?
Bestand eine Beckenendlage? Wurde eine Sektio durchgeführt?
- Ist bei dem Neugeborenen eine Lieblingsseite, eine bevorzugte Liegeseite, aufgefallen ?

Die erhobenen Befunde wurden auf einem Untersuchungsbogen dokumentiert (Anlage 1).

Abbildung 27 gibt in einer Synopsis die verschiedenen Belastungen bzw. Indikationen wieder, die zu einer Nachuntersuchung führten.

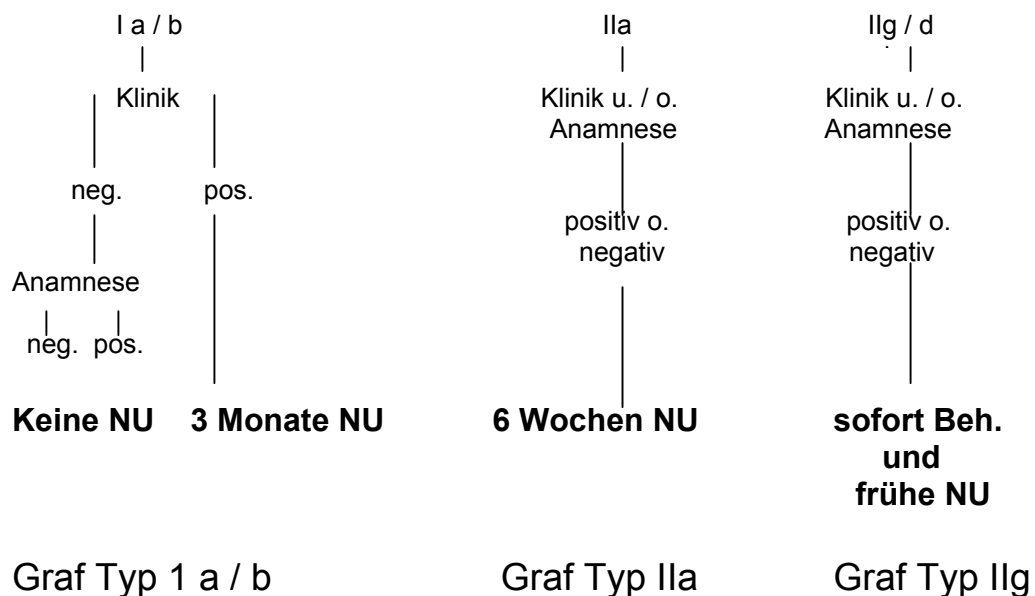


Abbildung 27: Indikationen zur Nachuntersuchung

Wurde den Eltern nach dem in der Abbildung 27 dargelegten Schema zu einer Kontrolle der Säuglingshüfte geraten, bekamen sie einen Informationsbrief (Anlage 2), in dem noch einmal Sinn und Zweck der durchgeführten Untersuchung, die Mittel einer eventuellen Therapie erklärt, und der Termin der Nachuntersuchung vermerkt war. Für ausländische Eltern standen entsprechende Übersetzungen in der Muttersprache zur Verfügung; außerdem wurden ihnen standardisierte Fragebögen mit Ankreuzmöglichkeiten zwecks Anamneseerhebung in ihrer Muttersprache vorgelegt.

Da die Eltern bei der Diagnosestellung verständlicherweise beunruhigt sind, trägt speziell eine ausreichende Aufklärung über die zu erfolgende Behandlung und den zu erwartenden Verlauf ganz erheblich zu einer guten Compliance und dem Behandlungserfolg bei.

Die Mütter wurden auch auf die Möglichkeit einer Dysplasie bei späteren Schwangerschaften hingewiesen. Desweiteren wurden sie darüber unterrichtet, daß die Nachuntersuchungen in der orthopädischen Ambulanz des St. Josef – Hospitals oder bei einem niedergelassenen Orthopäden, der Ultraschalluntersuchungen durchführt, vorgenommen werden können.

2. ERSTUNTERSUCHUNGEN

2.1 Ergebnisse der sonographischen und klinischen Erstuntersuchung

Im Verlauf der Studie wurden 490 Neugeborene erstuntersucht, davon 262 männliche und 228 weibliche. Die Untersuchungen fanden im Durchschnitt am dritten postpartalen Tag statt.

Betrachtet man die sonographische Klassifizierung nach Graf patientenbezogen und nicht nach Hüftseiten getrennt, ergibt sich folgendes Bild:

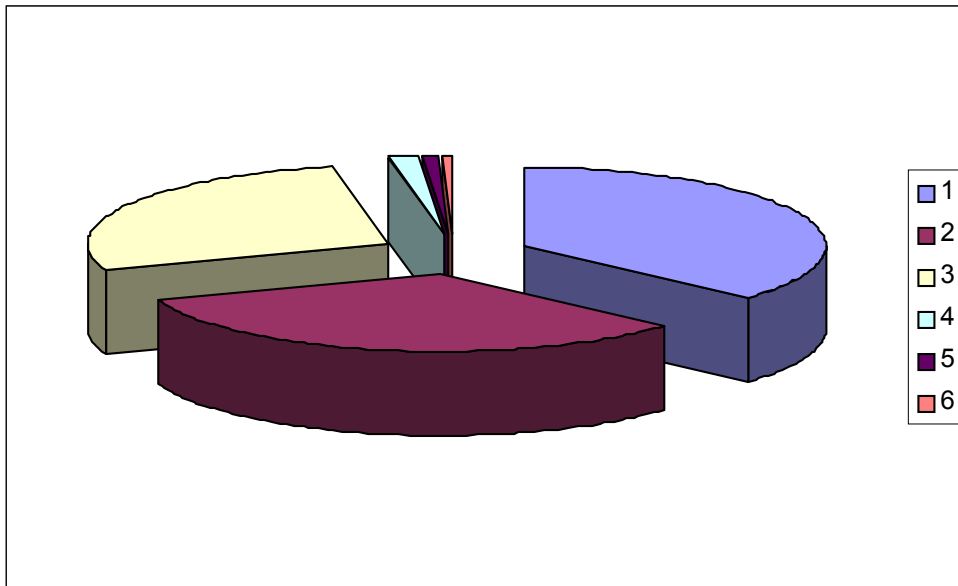


Abbildung 28 : Diagramm zur Darstellung sämtlicher Hüfttypen bei der Erstuntersuchung

Übersicht:

- 1: I a Hüften ; 28 %
- 2: I b Hüften ; 31 %
- 3: II a Hüften ; 36 %
- 4: II d Hüften ; 0,8 %
- 5: II g Hüften ; 1,6 %
- 6: II a Hüften ; 0,6 %

Unabhängig vom Geschlecht ergibt sich, nur wenn man die Hüftseiten nach der sonographischen Klassifizierung nach Graf ordnet, folgendes Bild:

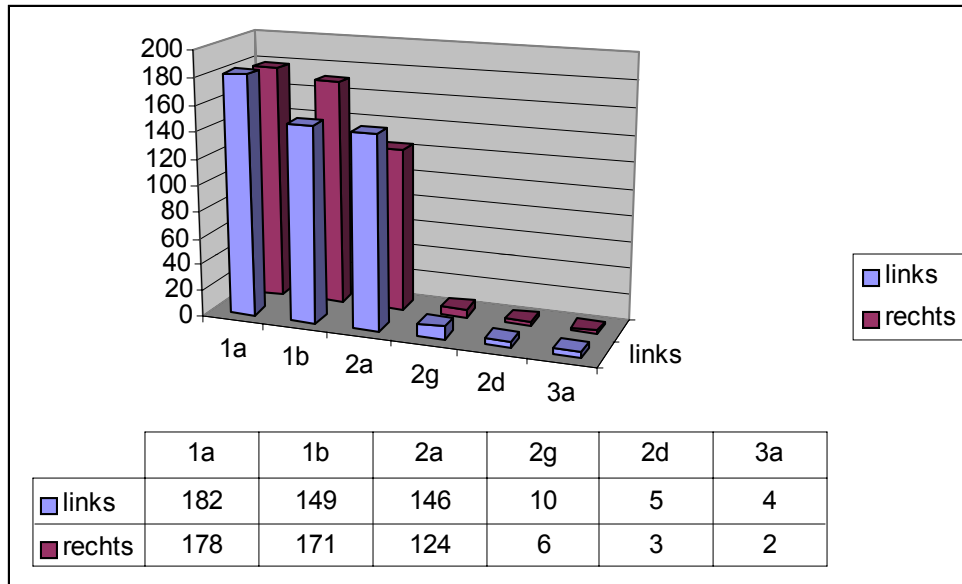


Abbildung 29 : Sämtliche Hüften bei der Erstuntersuchung
blau : männlich, rot : weiblich

Aufgrund der besseren Übersichtlichkeit und der besseren statistischen Auswertbarkeit, sind in den Abbildungen 30 und 31 die Klassifizierungen der rechten und der linken Hüften seitengetrennt dargestellt.

Verteilung der Hüfttypen links bei der Erstuntersuchung:

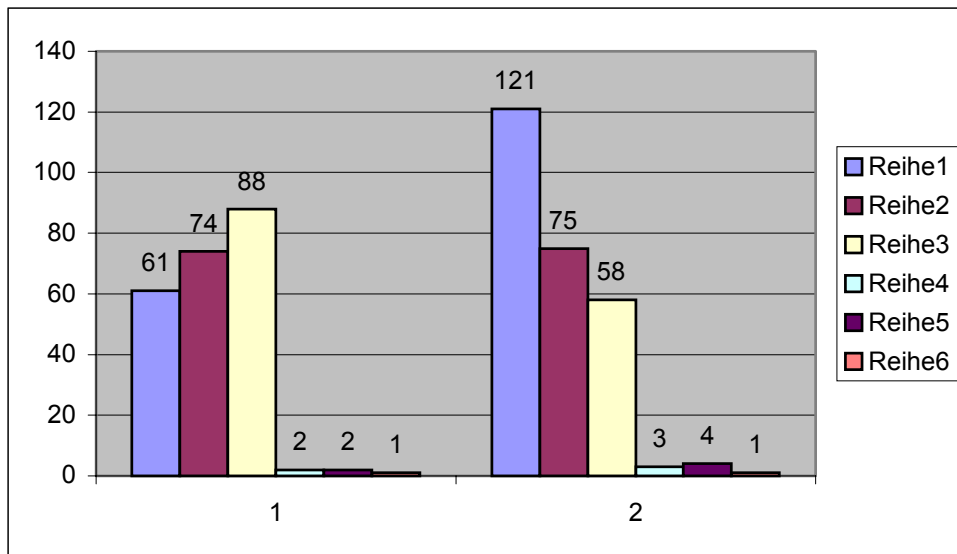


Abbildung 30: Hüfttypen links bei der EU, Spalte 1: weiblich, Spalte 2: männlich

Reihe 1: Typ 1a Reihe 3: Typ 2a Reihe 5: Typ 2d
 Reihe 2: Typ 1b Reihe 4: Typ 2g Reihe 6: Typ 3a

Verteilung der Hüfttypen rechts bei der Erstuntersuchung:

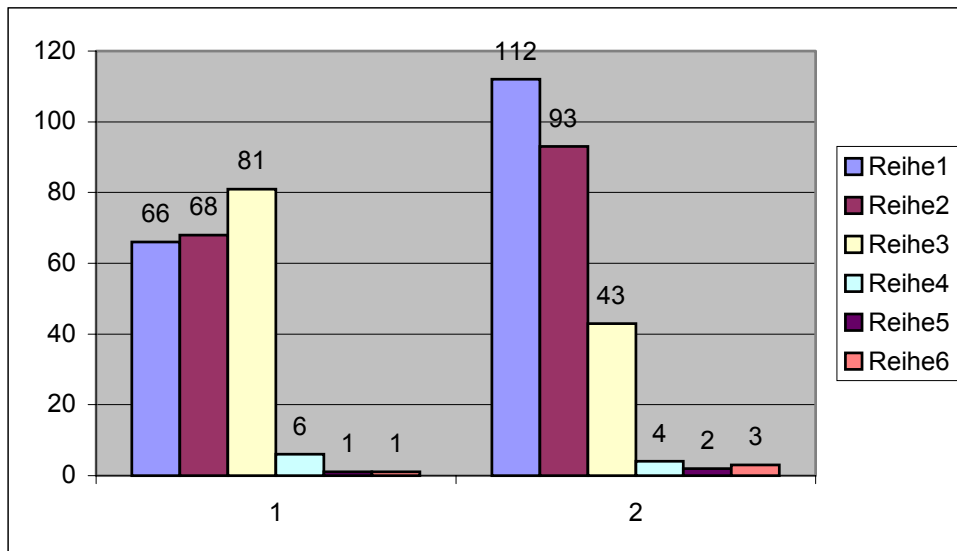


Abbildung 31: Hüfttypen rechts bei der EU, Spalte 1: weiblich, Spalte 2: männlich

Reihe 1: Typ 1a Reihe 3: Typ 2a Reihe 5: Typ 2d
 Reihe 2: Typ 1b Reihe 4: Typ 2g Reihe 6: Typ 3a

Bezüglich der II a Hüften zeigte sich nach Geschlecht getrennt folgendes Bild:

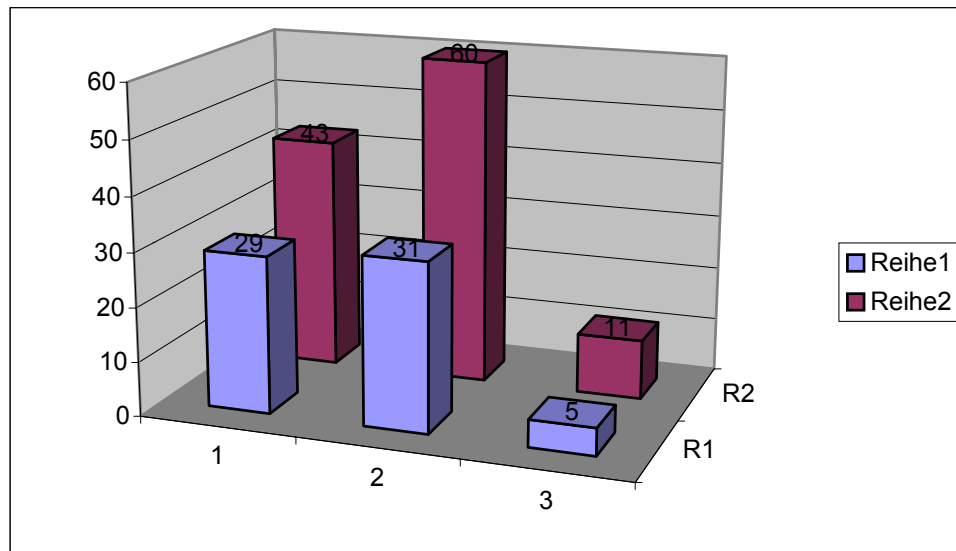


Abbildung 32: II a Hüften bei der EU

blau: männlich, rot : weiblich

Reihe 1 : I / II a Hüfte, 2 : II a / II a Hüfte, 3: II a / schlechter als II a

Von den 490 untersuchten Kindern hatten also 179 eine II a Hüfte (36 %). 34 (19 %) dieser Kinder hatten bei der Erstuntersuchung eine Belastung im Sinne einer positiven Familienanamnese, 14 (8 %) bei der Erstuntersuchung eine Abspreizhemmung, 19 (11 %) eine Beckenendlage und 4 (2 %) waren durch Sektio auf die Welt gekommen.

Eine Instabilität war bei dem Klientel mit II a Hüften siebzehn Mal (10 %) festzustellen. 39 (22 %) der Eltern berichteten von einer Lieblingsseite.

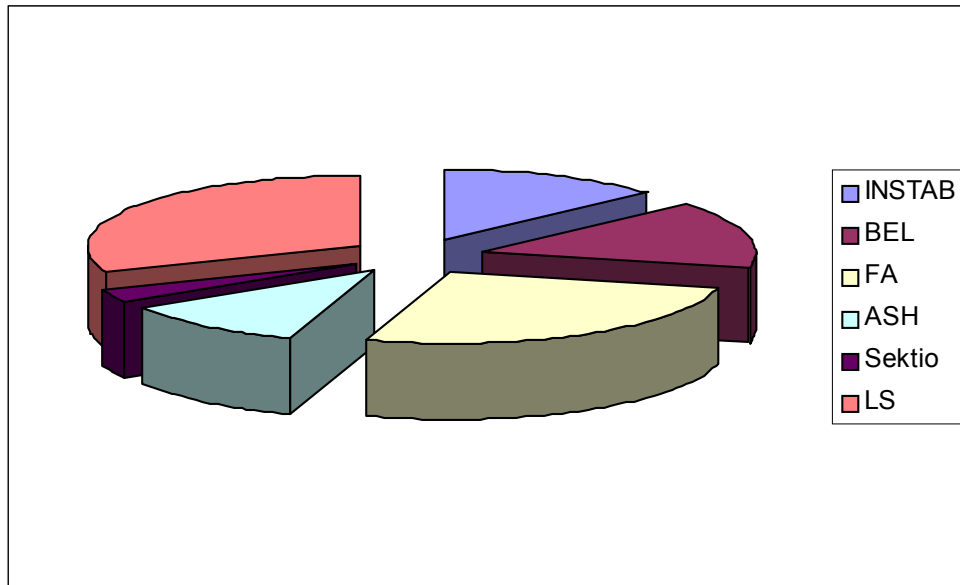


Abbildung 33: Belastung bei der EU, II a Hüften

Beim weiblichen Geschlecht überwiegen die II a Hüften. Hier waren von den 270 II a Hüften 174 von Mädchen und 96 von Jungen.

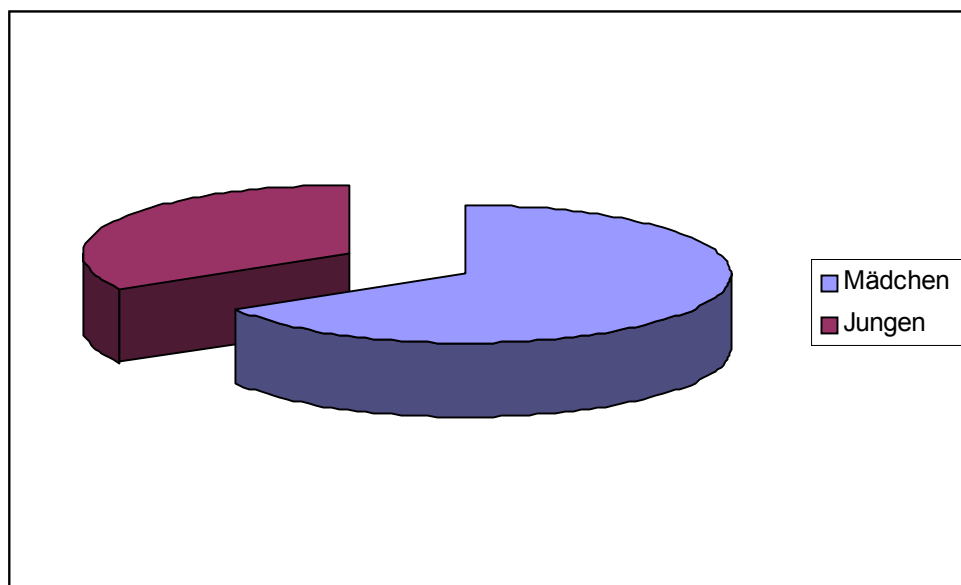


Abbildung 34: Geschlechtsverteilung, II a Hüften

Bezüglich der Körperseite ist die linke Seite deutlich stärker vertreten als die rechte Seite. Von den 179 Neugeborenen mit II a Hüften sind bei 146 (55 %) die linke Seite, bei 124 (45 %) die rechte Seite betroffen. Von diesen haben 91 (60 %) beiderseits eine II a Hüfte.

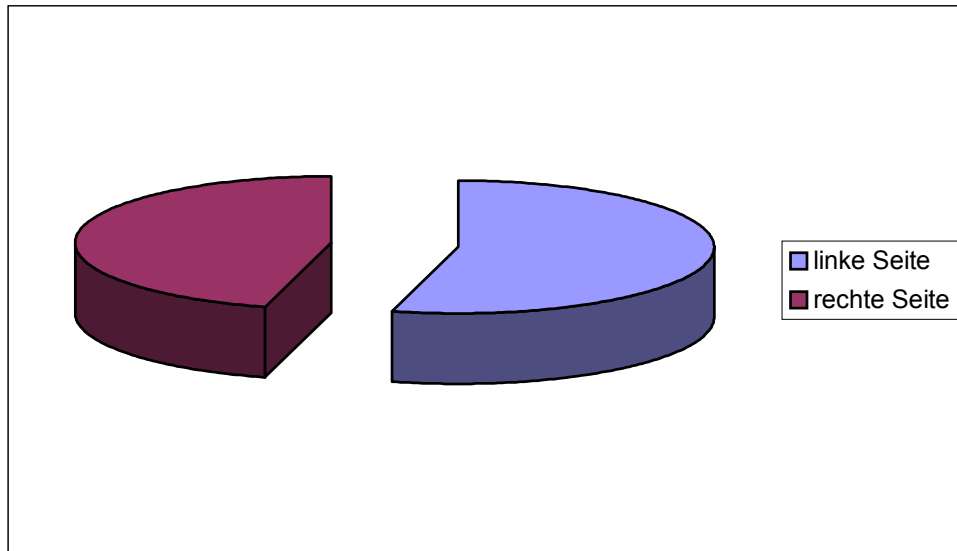


Abbildung 35 : Seitenverteilung der II a Hüften

2.2 Gegenüberstellung des Erst – und Nachuntersuchungskollektivs

Im Erstuntersuchungskollektiv waren 280 Kinder, die beiderseits eine Hüfte vom Typ I aufwiesen. Dies entspricht ca. 57 % aller Kinder. Bei 26 dieser Säuglinge wurde bei der Erstuntersuchung eine klinische oder anamnestische Auffälligkeit gefunden, so daß sie in das Nachuntersuchungskollektiv kamen. Nur 8 dieser Säuglinge kamen zu einer Nachuntersuchung zwecks Befundkontrolle. Die anderen hatten vorher sicherlich ihren Kinderarzt konsultiert, der seinerseits die Kinder untersuchte und sie deswegen nicht mehr an unsere orthopädische Ambulanz überwies. Diese Säuglinge wurden auch nicht mehr in den Karteien der niedergelassenen orthopädischen Kollegen gefunden, welche nach einem Jahr durchgearbeitet wurden.

Von allen untersuchten Kindern hatten 179 Kinder ein - oder beidseitig eine II a Hüfte. Dies entspricht 36 % aller Kinder. 48 % dieser Kinder hatten keine klinischen Symptome oder anamnestische Auffälligkeiten. Diese Zahl macht die Diskordanz zwischen Klinik und Sonographie deutlich und unterstreicht die Bedeutung der Kombination von klinischer und sonographischer Untersuchung.

Bei alleiniger sonographischer Kontrolle wären von den I er Hüften die 10 % mit klinischer oder anamnestischer Auffälligkeit also nicht untersucht worden.

Bei den II er Hüften wären bei reiner klinischer Untersuchung 48 % nicht aufgefallen, da sie nur sonographische Auffälligkeiten hatten.

Nach den bestehenden Richtlinien mußten also 179 Säuglinge mit II a Hüften nach 6 Wochen beziehungsweise nach 3 Monaten nachuntersucht werden.

Es konnten insgesamt 140 Kinder für unsere Studie nachuntersucht werden, welche bei der Erstuntersuchung eine II a Hüfte hatten.

Das folgende Diagramm stellt die erst – und nachuntersuchten II a Hüften gegenüber.

Einige der nachuntersuchten Hüften wurden nicht in unserer orthopädischen Ambulanz, sondern bei niedergelassenen Kollegen untersucht, welche uns freundlicherweise die Untersuchungsergebnisse überließen.

Es zeigt sich jedoch, daß 77 % aller linken II a Hüften, sowie 81 % aller rechten II a Hüften nachuntersucht werden konnten.

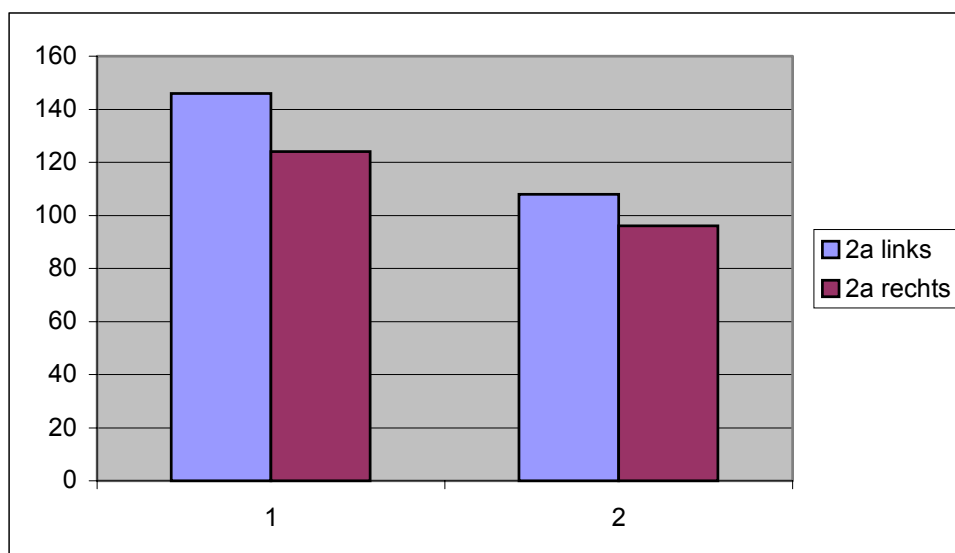


Abbildung 36: Nachuntersuchte II a Hüften

blau : 1. Spalte : 2a links bei der Voruntersuchung ;
 2. Spalte: bei der Nachuntersuchung
 rot : 1. Spalte : 2a rechts bei der Nachuntersuchung ;
 2. Spalte: bei der Nachuntersuchung

Nach Geschlecht und nach Hüfttyp getrennt ergibt sich folgendes Diagramm:

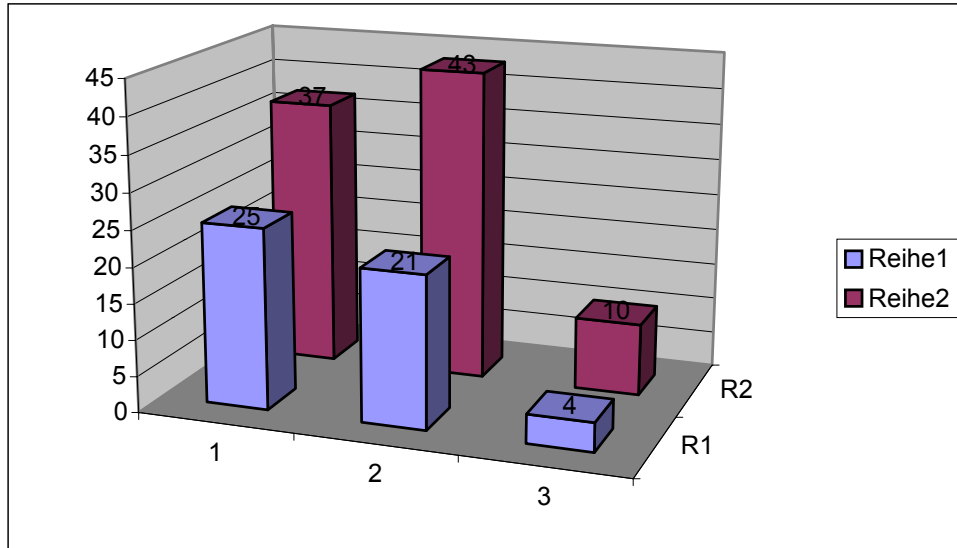


Abbildung 37: Nachuntersuchte Hüften II a

blau: männlich, rot : weiblich

Reihe 1 : I / II a Hüfte, 2 : II a / II a Hüfte, 3: II a / schlechter als IIa

3. NACHUNTERSUCHUNG

3.1 Belastungen des Nachuntersuchungskollektivs

Während bis jetzt bei der Betrachtung des Erstuntersuchungskollektivs alle 490 Kinder miteinbezogen wurden, wird nun ein Nachuntersuchungskollektiv von 179 Kindern betrachtet, wobei es uns vor allem um die II a Hüften ging. Dies entspricht 36 % aller Kinder.

Entsprechend den festgelegten Kriterien wurden nicht alle Kinder in das Nachuntersuchungskollektiv aufgenommen.

Gemäß der Definition nach GRAF muß eine physiologisch unreife Hüfte (= II a) bis zum dritten Monat ausgeheilt sein. Dies war der Grund, alle physiologisch unreifen Hüften bereits nach sechs Wochen nachzuuntersuchen.

Bei Persistenz der Unreife wurde diese Hüfte sofort therapiert. Der Therapieschwerpunkt lag hierbei in der Behandlung mit der Spreizhose, die in Kapitel 6.1.2 beschrieben wurde.

Die II g und II d Hüften wurden mit dem Repositionsboard behandelt.

Von den im Nachuntersuchungskollektiv vertretenen 179 Kindern mit II a Hüften (= 270 Hüften) wiesen 113 bei der Erstuntersuchung eine Risikobelastung auf, während 66 klinisch und anamnestisch keine Auffälligkeiten hatten.

Belastungen der Neugeborenen (Klinik und Risikofaktoren)

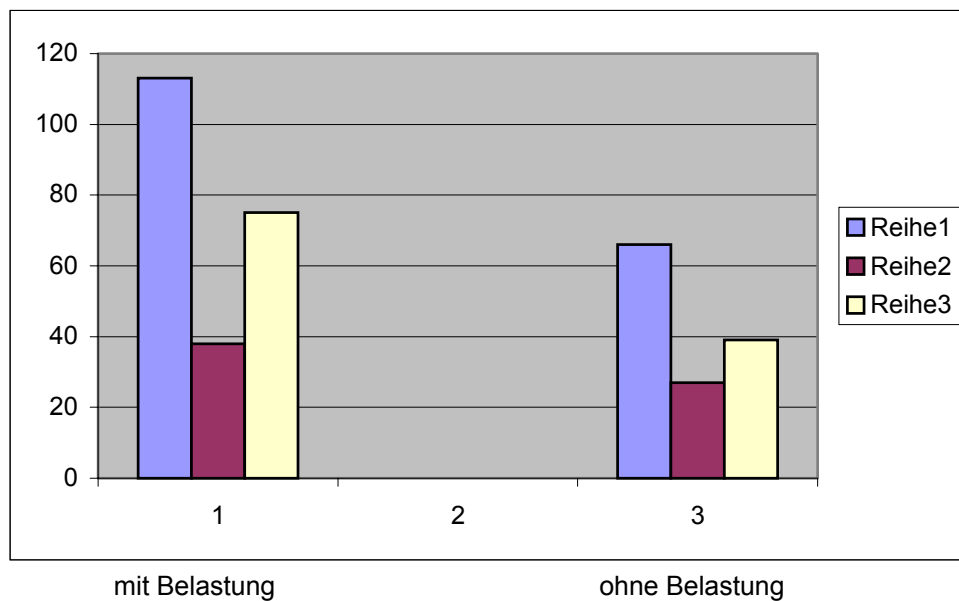


Abbildung 38: Belastung bei Untersuchung

blau : Gesamtzahl, rot: männlich, gelb: weiblich

3.2 Überblick über die Hüftentwicklung von der Erst – zur Nachuntersuchung

Die Entwicklung der Hüfttypen, in dieser Arbeit vor allem der II a Hüften über 3 Monate, wird in den folgenden Diagrammen dargestellt.

Entwicklung der linken Hüfte, unterteilt in männlich und weiblich, sowie rechts und links; erste Nachuntersuchung nach 6 Wochen:

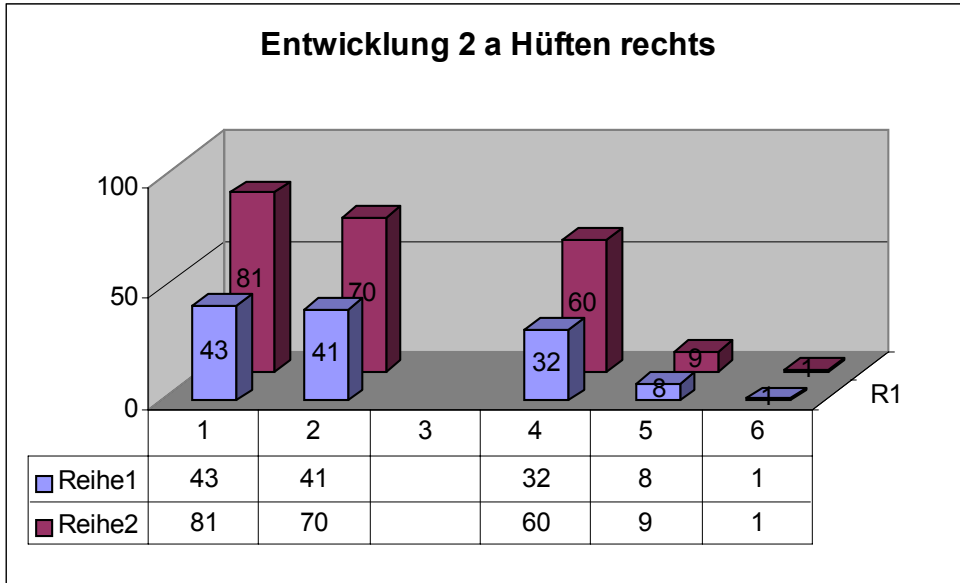


Abbildung 39: Erste NU nach 6 Wochen rechts

blau: männlich, rot: weiblich
 Spalte 1: EU, Spalte 2: NU, Spalte 4 :Typ I, Spalte 5: Typ II, Spalte VI: II g

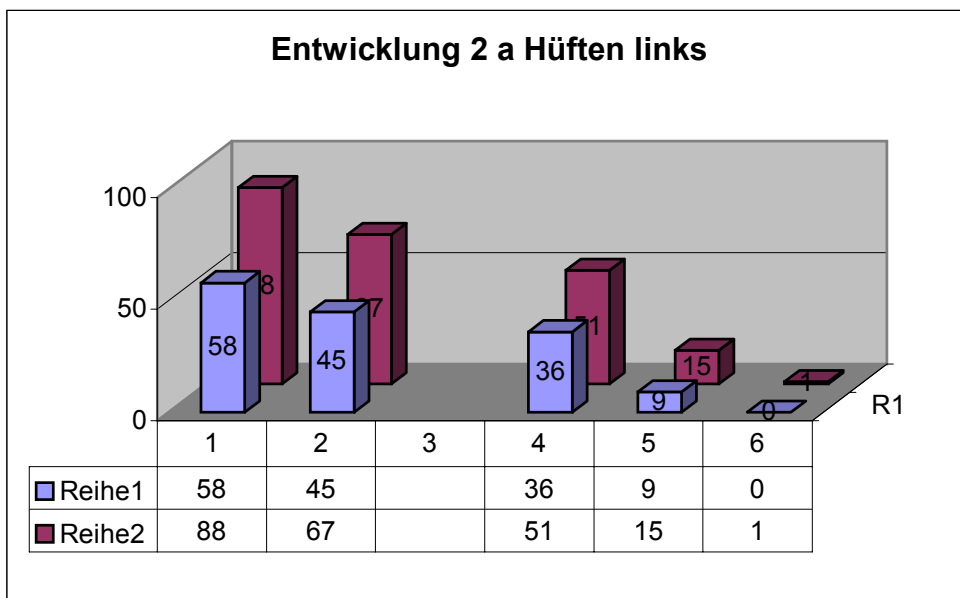


Abbildung 40: Erste NU nach 6 Wochen links

blau: männlich, rot: weiblich
 Spalte 1: EU, Spalte 2: NU, Spalte 4 :Typ I, Spalte 5: Typ II, Spalte VI: II g

Hier zeigt sich, daß bei frühzeitiger Diagnostik und therapeutischer Konsequenz, nämlich bereits in den ersten Lebenstagen, nahezu 80 % der Hüften in I er Hüften überführt werden können.

Bei drei Hüften, welche vorher als II a eingestuft wurden, zeigte sich eine Verschlechterung des Befundes. Bei zwei dieser Kinder wurde, nach Aussage der Eltern, die Spreizhose auch nicht regelmäßig bis kaum getragen. Dies entspricht einem Prozent.

Nicht in den Typ I konnten 41 Hüften überführt werden, was einem Prozentsatz von 18 % entspricht.

Im weiteren Verlauf wurden die noch bestehenden II a Hüften mit der Spreizhose versorgt. Die 3 verschlechterten Hüften mit dem Repositionsboard.

Nach 3 Monaten zeigte sich dann folgendes Bild bezüglich der Ausheilung der Hüften:

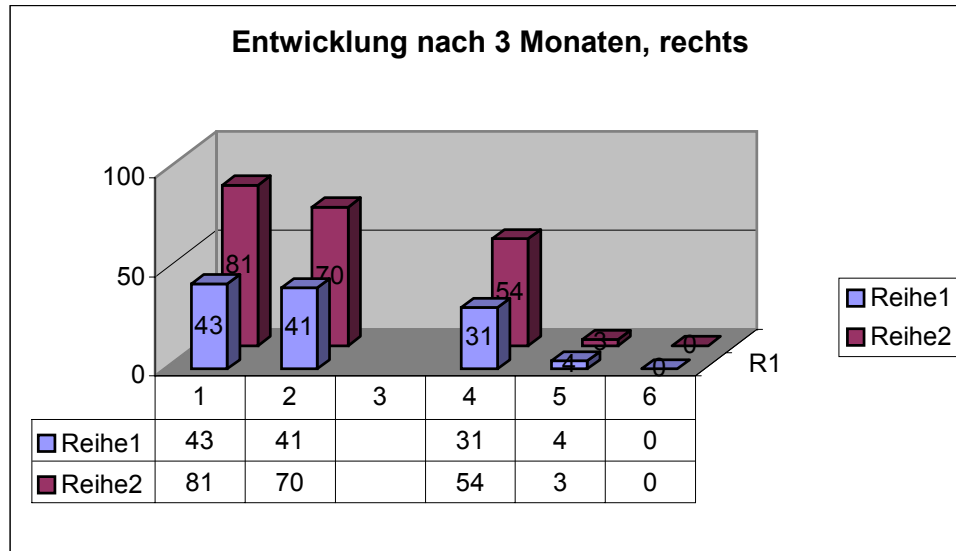


Abbildung 41: Zweite NU nach drei Monaten, rechts

blau: männlich, rot: weiblich

Spalte 1: EU, Spalte 2: NU, Spalte 4 :Typ I, Spalte 5: Typ II, Spalte 6: II g

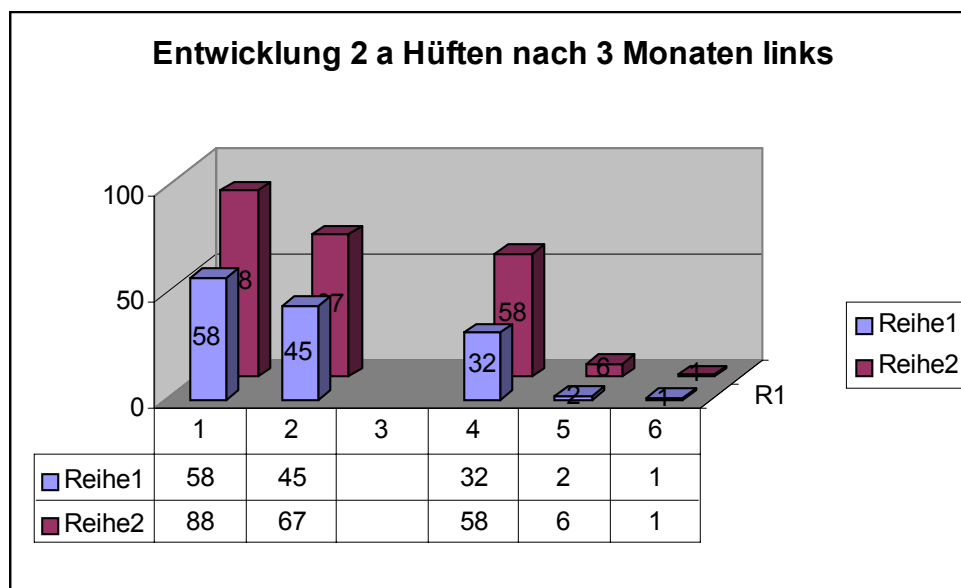


Abbildung 42: Zweite NU nach drei Monaten links

blau: männlich, rot: weiblich

Spalte 1: EU, Spalte 2: NU, Spalte 4 :Typ I, Spalte 5: Typ II, Spalte 6: II g

In der Erstuntersuchung der Säuglinge wurden insgesamt 270 II a Hüften diagnostiziert. Dies entspricht 28 % aller Hüften. Bezogen auf die untersuchten Säuglinge ergibt sich, daß 36 % (179) aller Säuglinge bei der Erstuntersuchung (490) zumindest eine II a Hüfte hatten.

Bezüglich der Seiten waren von den erstuntersuchten Hüften 146 links und 124 rechts.

Bezüglich der Geschlechtsverteilung waren die Mädchen mit 169 (62 %) Hüften deutlich häufiger betroffen als die Jungen mit 101 (38 %) Hüften.

Von den Säuglingen mit II a Hüften wiesen bei der Erstuntersuchung 113 (63 %) eine Belastung auf, während 66 (37 %) klinisch wie anamnestisch völlig unauffällig waren.

Von diesen erstuntersuchten Säuglingshüften konnten nach 6 Wochen noch 223 nachuntersucht werden. Dies entspricht einem hohen Prozentsatz von fast 83 %.

Nach 3 Monaten konnten immerhin noch 179 Hüften nachuntersucht werden, was einem Prozentsatz von 66 % entspricht.

Von den, in der Untersuchung nach 6 Wochen gesehenen Kinderhüften (223) waren 179 (80 %) zur I er Hüfte ausgeheilt.

Darunter waren 92 (51 %) rechtsseitig und 87 (49 %) linksseitig.

41 der Hüften verblieben im II a Bereich, das entspricht 19 %. Verschlechtert hatten sich im Vergleich zur Erstuntersuchung 3 Hüften (1 %), die alle im II c Bereich waren.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung der II a Hüften in der 6 - Wochenuntersuchung im Vergleich, nach Seiten getrennt:

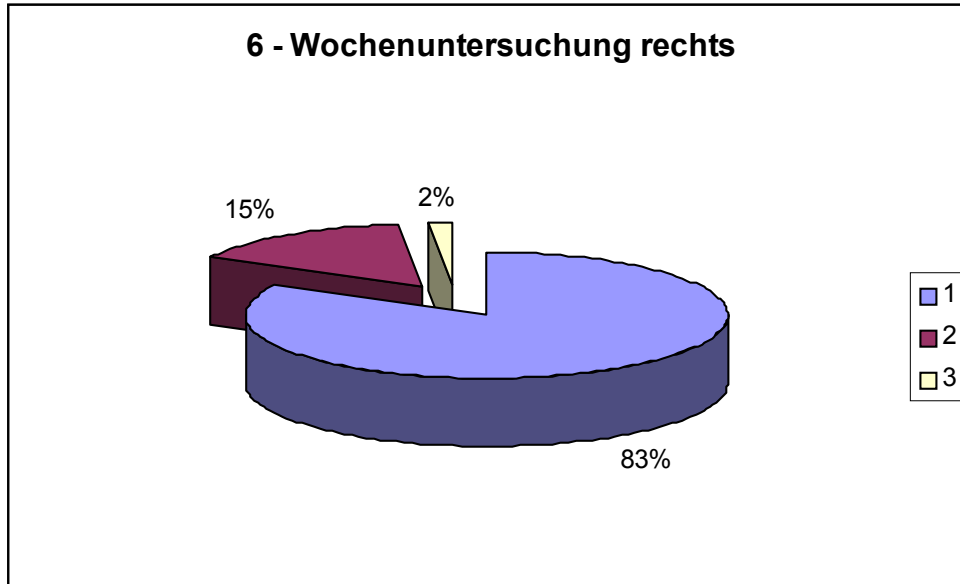


Abbildung 43: II a nach sechs Wochen

1: Typ I, 2: Typ II a, 3: IIg

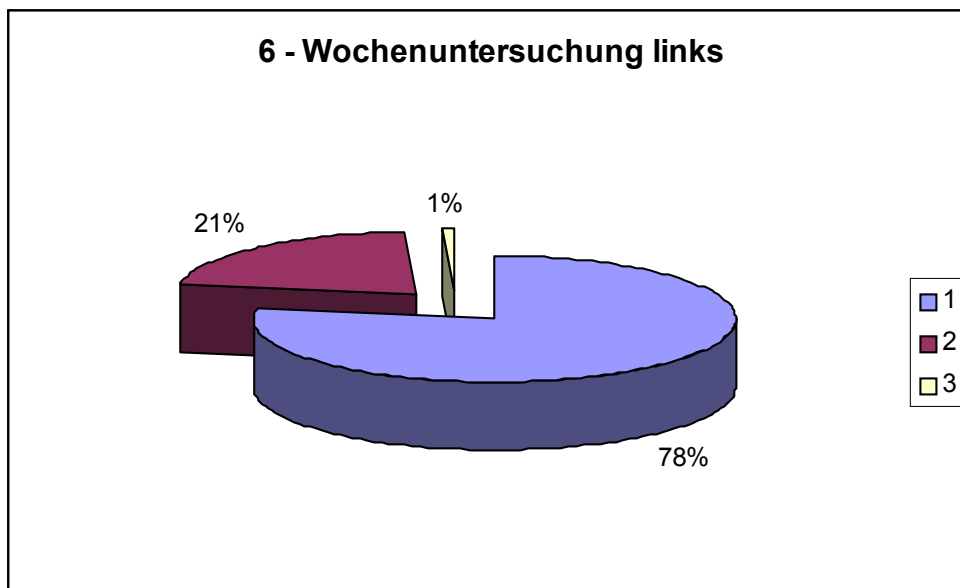


Abbildung 44: II a nach sechs Wochen

1: Typ I, 2: Typ II a, 3: IIg

Bei der 3 – Monatsuntersuchung, bei der immerhin noch 192 (71 %) der erstuntersuchten II a Hüften gesehen werden konnten, waren bereits 175 in I er Hüften übergegangen, was einem Prozentsatz von 91 % entspricht. 15 (8 %) waren im Stadium der II er Hüften geblieben, 2 (1 %) waren immer noch in einem kritischen Bereich.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung der II a Hüften in der 3 - Monatsuntersuchung im Vergleich, nach Seiten getrennt:

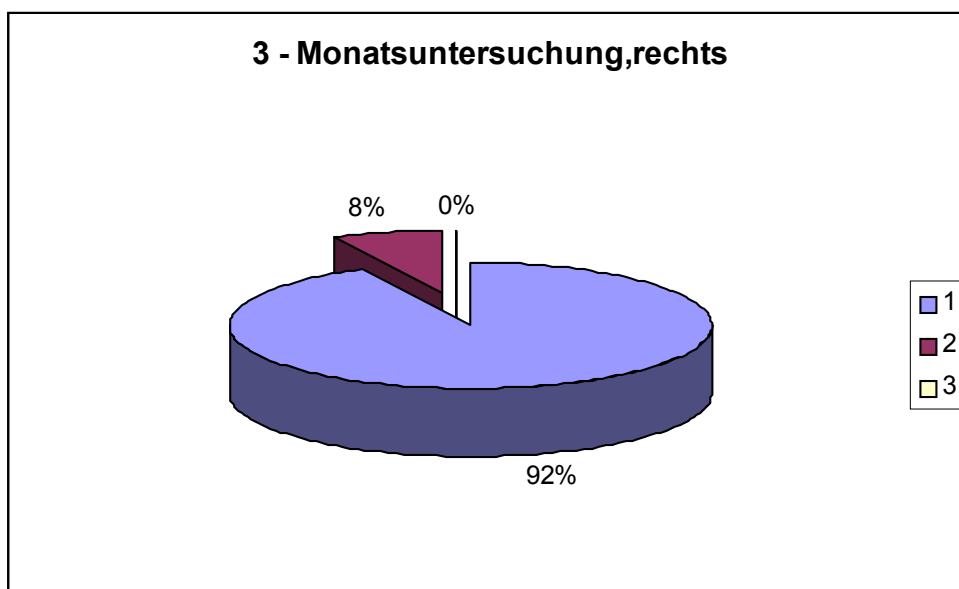


Abbildung 45: II a nach 3 Monaten

1: Typ I, 2: Typ II a, 3: II g

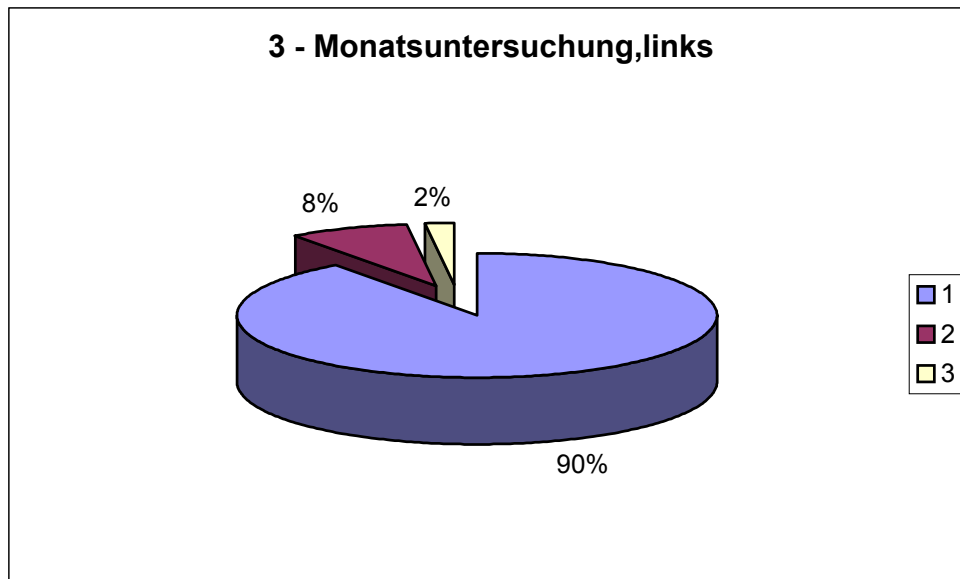


Abbildung 46: II a nach 3 Monaten

1: Typ I, 2: Typ II a, 3: IIg

Diese Abbildungen zeigen die positive Entwicklung der II a Hüften, die bis zur ersten Untersuchung mit nahezu 80 % ausheilten, und damit die Effektivität einer Frühtherapie durch Abspreizbehandlung bestätigen. Bereits in den ersten Lebenswochen läßt sich der weitere Weg der Hüftentwicklung bestimmen.

Des weiteren läßt sich jedoch feststellen, daß sich bei ca. 10 % aller Hüften auch nach drei Monaten keine komplette Ausheilung erreichen läßt. Hier muß man natürlich fragen, wie viele Hüften ohne Screening nach drei Monaten nicht ausgeheilt gewesen wären.

Die Gründe der Therapieresistenz lässt sich vielleicht durch die Belastung der jeweiligen Hüften erklären.

Hierzu dienen die folgenden Abbildungen, welche die belasteten Hüften bei der Erstuntersuchung, sowie der 6 – Wochen - und der 3 – Monats – Nachuntersuchung darstellen.

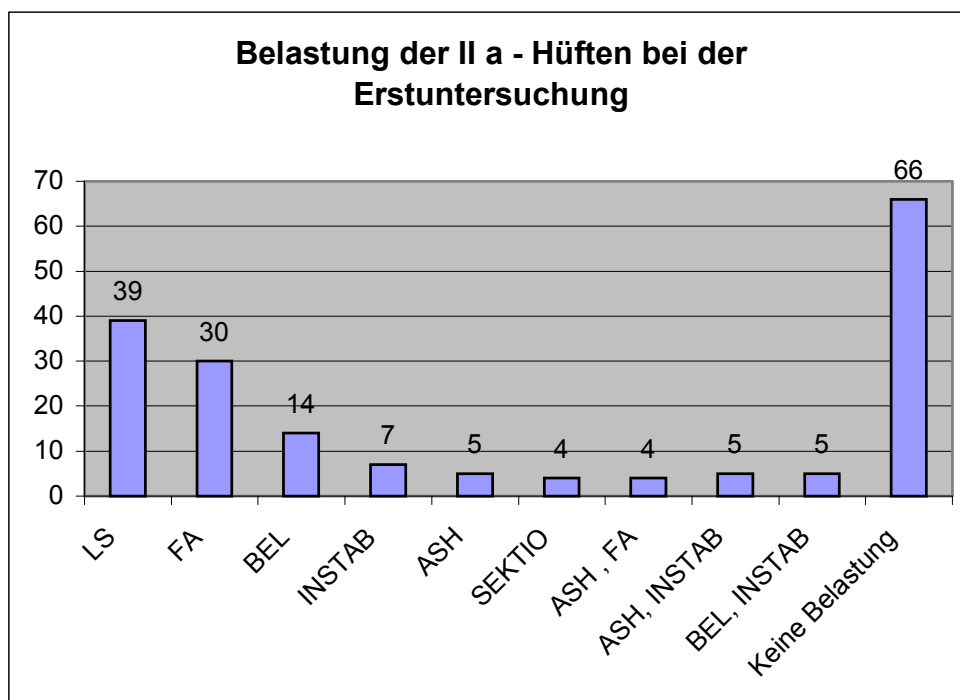


Abbildung 47: Belastung der II a Hüfte bei der EU

Hier zeigt sich, daß relativ häufig bei der Erstuntersuchung die Lieblingsseite des Säuglings (22 %), sowie dann Familienanamnese (19 %), Beckenendlage (11 %), Instabilität (10 %) und Abspreizhemmung (8 %) in abnehmender Reihenfolge auftreten.

Kombinierte Belastungen treten in 8 % aller Fälle auf.

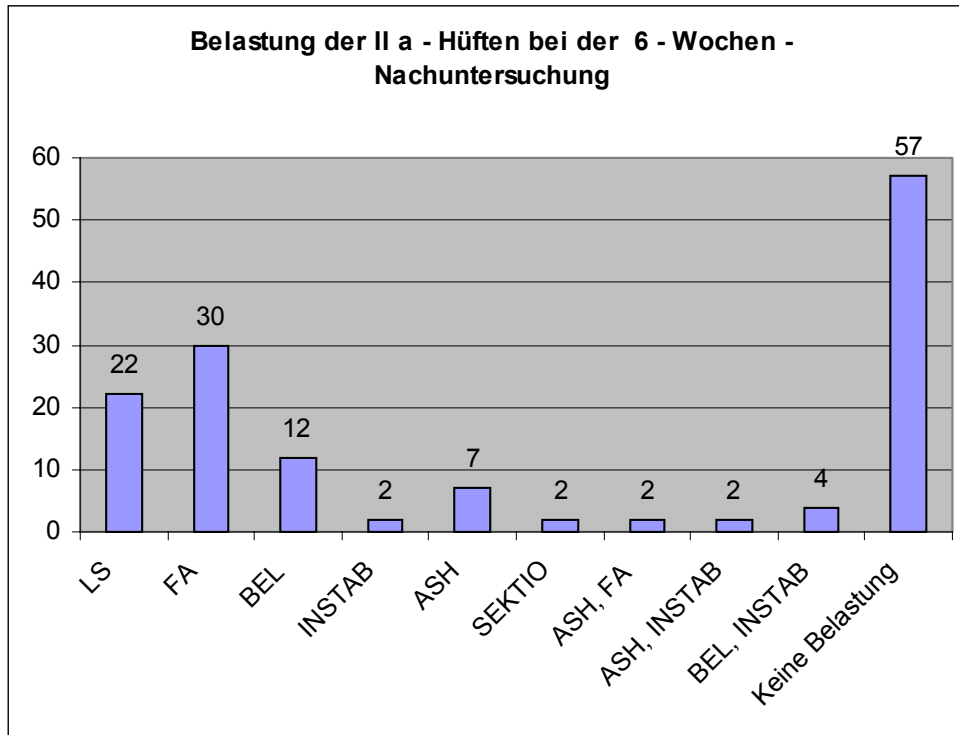


Abbildung 48: Belastung der II a Hüfte nach 6 Wochen

Nach sechs Wochen werden die Familienanamnese (21 %), die Lieblingsseite des Säuglings (15 %), sowie die Beckenendlage (9 %) als häufigste Belastungen angegeben. Kombinierte Belastungen treten weiter mit 6 % relativ häufig auf. Unter diesen befinden sich auch die Hüften, die sich verschlechtert haben .

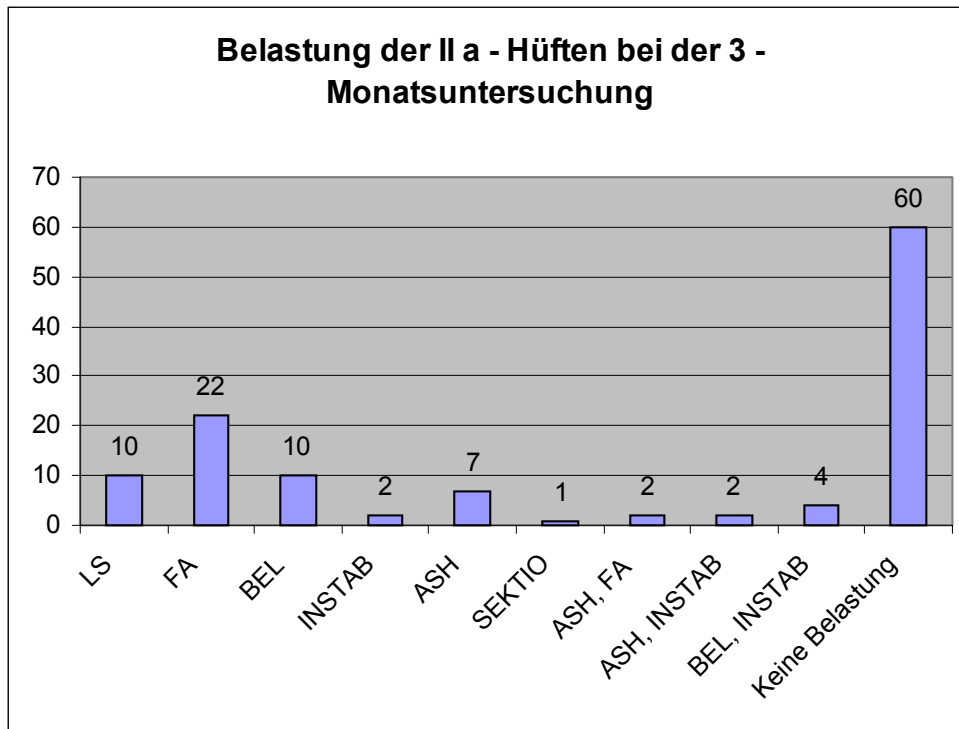


Abbildung 49: Belastung der II a Hüfte nach drei Monaten

Nach drei Monaten sind die Familienanamnese (18 %), sowie die Beckenendlage (8 %) mit der Lieblingsseite (8 %) am häufigsten anzutreffen.

Kombinationsbelastungen treten mit 7 % ebenfalls noch häufig auf.

Um die Frage zu beantworten, ob eine spezielle Belastung zur Verschlechterung einer II a Hüfte führte, dienen die folgenden Abbildungen.

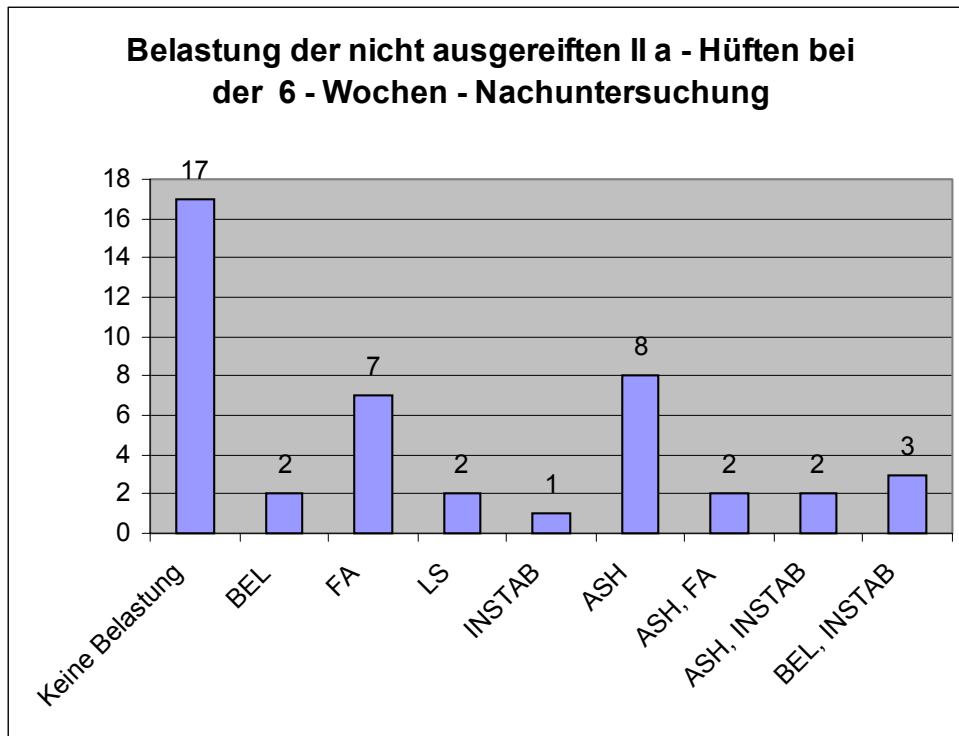


Abbildung 50: Belastung der II a Hüfte nach 6 Wochen

Auffallend ist, daß 39 % aller nicht ausgeheilten Hüften keinerlei Belastung im üblichen Sinne haben.

Weshalb man feststellen kann, daß eine Nachuntersuchung nur aufgrund einer klinischen oder anamnestischen Auffälligkeit, ohne Zuhilfenahme der Ultraschalldiagnostik, nicht ausreichend ist.

Bezüglich der drei Hüften, welche sich verschlechtert hatten, muß man feststellen, daß hier deutlich wird, daß eine frühere Untersuchung als erst nach sechs Wochen nach Geburt indiziert ist. Diese Hüften gehören in den Pool der Doppelbelastung (zwei Mal ASH, FA sowie ein Mal BEL, INSTAB).

Wären diese Hüften nicht post partum gesehen worden, sofort therapiert, sowie früh kontrolliert worden, wäre der Befund sicherlich noch schlechter ausgefallen.

Hier muß man jedoch hinzufügen, daß bei einem der Patienten die Compliance der Eltern zu wünschen übrig ließ. Grund hierfür war sicherlich auch ein Sprachproblem, denn trotz des in die Muttersprache übersetzten Aufklärungsbogens wurde die Spreizhose nicht getragen.

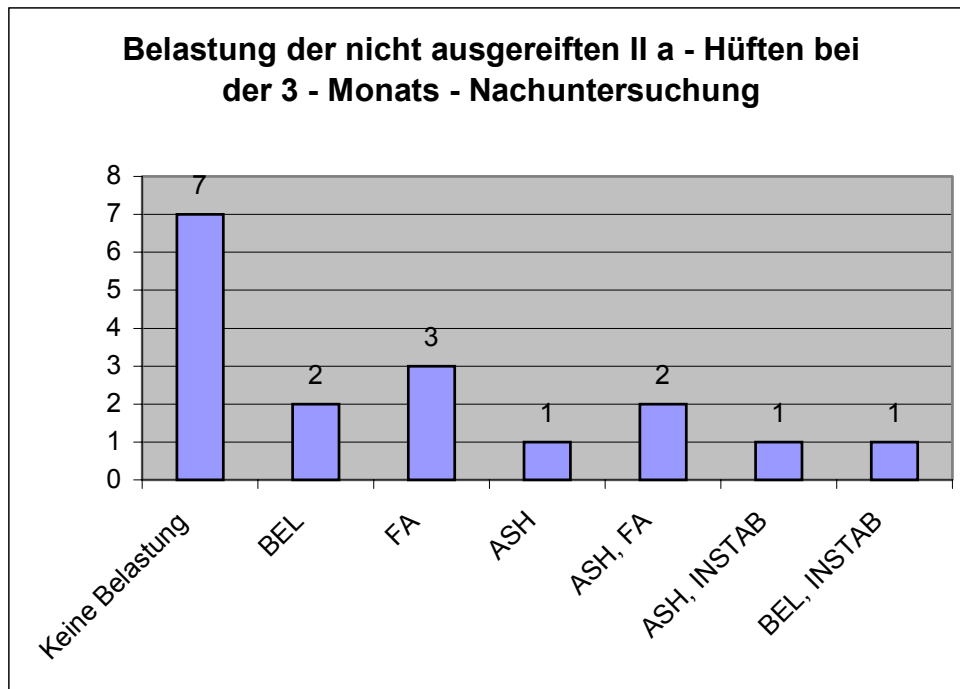


Abbildung 51: Belastung der II a nach 3 Monaten

Hier fällt ebenfalls das hohe Verhältnis der nicht ausgereiften Hüften ohne Belastung (41 %) auf.
 Häufig vertreten sind dabei Familienanamnese (18 %) und Beckenendlage (12 %).
 Weiterhin zeigt sich die Therapieresistenz der zwei verschlechterten Hüften mit der Doppelbelastung (ASH, FA).

Insgesamt konnte bei dieser Zusammenfassung kein auffällig dominanter Faktor gefunden werden, welcher für die Nichtausreifung bzw. Verschlechterung einer Ila – Hüfte verantwortlich gemacht werden könnte.

Jedoch fällt auf, daß die verschlechterten Hüften eine Doppelbelastung hatten und daß dies ein möglicher Grund für die Verschlechterung sein könnte.

Es ist insgesamt anzunehmen, daß der Nichtausreifung eine multifaktorielle Ursache zugrunde liegt.

Ob die Compliance ein Faktor ist, läßt sich nicht sicher analysieren, da man auf die Aussagen der Eltern angewiesen ist.

Am Ende der drei Monate waren 15 Hüften nicht ausgereift und zwei Hüften hatten sich verschlechtert.

Nicht alle diese Hüften wurden durch uns nachuntersucht, sondern auch durch niedergelassene Kollegen, welche uns die Daten freundlicherweise überließen.

Bei 10 der nachuntersuchten Patienten ließ sich nach dem Studium der Krankenakte keine Auffälligkeit finden.

Bei 5 der Säuglinge wurde die erste Nachuntersuchung sehr spät durchgeführt. Das heißt, zwischen 8. und der 11. Woche.

Ein Kind, dessen Hüftbefund sich nach 6 Wochen bereits verschlechtert hatte und damals mit dem Repoboard behandelt wurde, hatte dieses nicht ausreichend getragen. Dies kam erst nach ausgiebiger Befragung mit Hilfe eines Dolmetschers zum Vorschein.

Ein Kind wurde nur mit der Spreizhose behandelt, obwohl sich dessen Befund bei der Erstuntersuchung bereits verschlechtert hatte.

Man kann also feststellen, daß bei 33 % aller nicht ausgeheilten Hüften eine Erklärung gefunden werden kann. Für die anderen Hüften, insgesamt 66 % läßt sich keine Erklärung herleiten, was die eminente Wichtigkeit einer konsequent durchgeführten und streng überwachten Frühtherapie bei physiologisch unreifen Hüften unterstreicht.

C Diskussion

1. ALLGEMEINES

Ätiologie, Pathogenes und Therapie der kindlichen Hüftdysplasie bleiben heutzutage weiterhin umstrittene Themen.

KRAMER et al. (1987) schreiben hierüber : “ ... die angeborene Hüftluxation ist vom ätiologischen wie präventiv medizinischen Standpunkt für alle Wissenschaftler ein Rätsel...”

Die zunehmende Kostenfrage sowie die mögliche Übertherapierung, welche durch die Hüftsonographie auftreten könnte, werden vor allem in nicht deutschsprachigen Ländern sehr kontrovers diskutiert.

Ein generelles Screening wird teilweise völlig abgelehnt (GARDINER).

Andere Autoren führen ein Ultraschallscreening nur bei klinischen Instabilitäten durch (BERMANN und KLENERMANN).

Einige Autoren halten die Röntgenuntersuchung immer noch für das entscheidende Diagnostikum (CATERALL).

In den Vereinigten Staaten gehen die Meinungen ebenfalls auseinander.

In den Niederlanden spricht sich CASTELEIN gegen ein generelles Screening aus.

In Deutschland herrscht jedoch Einigkeit darüber, daß eine Frühdiagnose und die damit verbundene Frühtherapie entscheidend für die weitere Prognose der Hüftdysplasie ist (DORN und HATTWICH 1987, EXNER und MIETH 1987).

Die Forderung nach einer Frühtherapie ist lange bekannt.

PUTTI formulierte bereits 1929 die These, daß die nahezu perfekte anatomische Ausheilung der Hüftdysplasie möglich ist, wenn mit der Behandlung bereits vor dem Ende des ersten Lebensjahres begonnen werden würde.

Die Einführung von klinischen Screeningprogrammen, welche sich auf das Vorhandensein von Abspreizhemmung, Faltenasymmetrie und familiäre Belastung konzentrierte, reduzierte zwar die Häufigkeit von nicht erkannten Fällen einer Hüftluxation erheblich, konnte jedoch verpaßte oder späte Fälle von Hüftdysplasie nicht verhindern. Die Ursache ist darin zu suchen, daß sich ein gewisser Anteil an instabilen Hüften dem Barlow oder Ortolani Test entziehen (JONES und POWELL 1990).

Auf der Suche nach möglichen diagnostischen Mitteln, konzentrierte man sich lange auf die Röntgendiagnostik, welche jedoch erst ab dem dritten Lebensmonat einsetzbar ist. Dazu kommt noch die hohe Strahlenbelastung im Säuglingsalter.

Im Jahre 1980 stellte der österreichische Orthopäde GRAF die Möglichkeit der Hüftdysplasiediagnostik mittels Ultraschall vor. Im Laufe der Jahre ist dieses Verfahren weiterentwickelt worden und ist heute als Mittel der Wahl von den meisten Autoren anerkannt (NOVICK et al. 1983, HARCCKE et al. 1984, MORIN et al. 1985, MOTTA et al. 1986, LANGER 1987, SCHULER et al. 1987).

Die Wertigkeit der Ultraschalluntersuchung wird im allgemeinen also nicht mehr angezweifelt.

Seit dem 1.1.1996 ist das allgemeine Screening sämtlicher Säuglingshüften mit Ultraschall in Deutschland eingeführt. Hier wird die erste Untersuchung für die 4. bis 6. Woche im Rahmen der U3 empfohlen.

Kontrovers wird jedoch die Frage diskutiert, ob die Erstuntersuchung nach 4 bis 6 Wochen nicht zu spät erscheint. Vor allem im Hinblick auf das Wissen, daß ein frühzeitiger Therapiebeginn ausschlaggebend für den Verlauf der weiteren Entwicklung ist.

Hierzu soll diese Studie einen Beitrag leisten.

Zu diesem Zweck wurden bei 490 Neugeborenen ca. am dritten Tag post partum eine klinische und eine sonographische Untersuchung mit Erhebung spezieller Risikofaktoren durchgeführt.

Es wurden insgesamt 262 männliche und 228 weibliche Neugeborene erstuntersucht. Die II a Hüften der untersuchten Säuglinge wurden dann im weiteren Verlauf gesondert beobachtet. Ebenfalls untersucht wurden auch belastete I er Hüften und Hüften, die schlechter als die II a Hüften waren.

Das wissenschaftliche Interesse, welches speziell den II a Hüften gilt, liegt einerseits darin begründet, daß sich diese Hüften zu sogenannten späten Hüftluxationen oder – dysplasien entwickeln können (JONES 1990).

Auf der anderen Seite besteht die Möglichkeit der Ausbildung einer frühen Koxarthrose (ALBERT 1952, MC KINNON et al. 1984, CASSER 1985, ASHER 1986).

Folgende Kriterien führten zu einer Untersuchung des Patientenkollektivs:

- I er Hüften mit Risikofaktoren wie ASH, FA, BEL etc. Teilweise stellten sich auch Eltern aus Sicherheitsgründen vor, deren Kind zwei I er Hüften und keine Belastung hatte.
- Alle II a Hüften mit oder ohne Belastung bei der Geburt.
- Alle pathologischen Hüften (schlechter als II a) .

Bei I er Hüften mit Risikofaktoren wurde den Eltern damals die Kontrolle mit drei Monaten vorgeschlagen, die II a Hüften wurden mit sechs Wochen in unsere orthopädische Ambulanz bestellt bzw. von einem niedergelassenem Orthopäden oder Pädiater nachuntersucht. Pathologische Hüften wurden routinemäßig in zwei – bis dreiwöchigem Abstand von uns kontrolliert.

Bei der Erstuntersuchung wurde bei 36 % aller Säuglinge eine

II a Hüfte diagnostiziert. Dies liegt etwas über dem Durchschnitt der Literaturangaben der letzten Jahre (LANGER 1987, DORN 1990, EXNER 1987, JONES 1990 NIETHARD et al. 1988).

Die Nachuntersuchungsrate bei den II a Hüften war 83 %.

Das Nachuntersuchungskollektiv umfaßte bei den II a Hüften 179 Neugeborene, wovon 63 % bei der Erstuntersuchung einen Belastungsfaktor aufwiesen, während 37 % klinisch und anamnestisch völlig unauffällig waren.

Hierbei zeigte sich, daß die Lieblingsseite (29 %) mit der Familienanamnese (25 %) und der Beckenendlage (14 %) am häufigsten auftraten.

Diese waren auch häufig in der Kombinationsbelastung vertreten.

Säuglinge ohne jegliche Belastung waren mit 37 % sehr häufig vertreten. Deswegen sind Forderungen, nur Säuglinge mit Risikofaktoren zu sonographieren abzulehnen (BENZ – BOHM et al. 1987).

Diese Arbeit bestätigt, daß ein Großteil der sonographisch unreifen oder pathologischen Hüften klinisch oder auch anamnestisch stumm sind (siehe auch BERMAN 1987, EXNER 1987).

Als Konsequenz muß also eine klinische und sonographische Screeninguntersuchung durchgeführt werden.

Und zwar sollte diese nicht erst in der 4. bis 6. Lebenswoche erfolgen, was nach der Reifungskurve nach TSCHAUNER und GRAF zwar als günstig erscheint, sondern weiterhin in der ersten Lebenswoche, auch wenn hier die Hüftreife noch ungenügend ist und so die sonographische Beurteilbarkeit erschwert wird.

Denn nur so ist es möglich, Kinder mit Risikofaktoren herauszufiltern und zu sonographieren. Aber ebenso Kinder ohne Risikofaktoren mit pathologischen Hüften zu finden denen sonst eine adäquate Therapie entzogen werden würde.

Ob, wie in der GRILL – MÜLLER – Studie empfohlen, dann, wenn nach der Geburt kein pathologischer Befund gefunden werden kann, eine Sonographie nach spätestens 4 Wochen genügt, soll dahingestellt bleiben.

Jedoch scheint es eher unwahrscheinlich zu sein, daß in jeder Geburtsklinik bei dem dortigen Personal eine Differenzierungsfähigkeit von pathologischem und nicht pathologischen Befund vorausgesetzt werden kann. Was dazu führen muß, daß viele pathologische Befunde erst zu spät festgestellt werden.

Ob es durch ein Screening zu einer Übertherapie kommt, hängt ganz vom Untersucher ab. Hier ist weiterhin eine einheitliche, standardisierte Methode zu fordern. Aber dies ist natürlich auch von Faktoren abhängig, wie technischen Möglichkeiten, z.B. beim niedergelassenem Kollegen. Nicht jeder hat heutzutage ein Ultraschallgerät, welches den geforderten Standards entspricht.

Ob nicht gerade deswegen eine sonographische Kontrolle durch den Klinikarzt mit entsprechendem Equipment, welches eher einer Klinik zur Verfügung steht als einem niedergelassenen Kollegen durchgeführt werden sollte ?

Hinsichtlich einer oft beschriebenen Verunsicherung der jungen Eltern (GRILL – MÜLLER) kann man unterschiedlicher Meinung sein. Eine Verunsicherung tritt eher durch zu wenig, als durch zuviel Kontrolle auf.

Beispielsweise kamen sehr viele Eltern zur Nachuntersuchung, deren Kind ohne Belastung eine I er Hüfte hatte, so daß der Eindruck entsteht, daß eine Verunsicherung erst ohne Kontrolle aufkommt.

Unbestritten ist jedoch, daß zunächst durch weniger Untersuchungen die Kosten kurzfristig gesenkt werden können.

2. DIE ENTWICKLUNG DER II A HÜFTE NACH GRAF

Die Säuglingshüften vom Typ II a sind der Definition nach „physiologisch unreif“. In diesem Patientenkollektiv wurde bei insgesamt 124 Hüften rechts und 146 Hüften links ein mehr oder weniger ausgeprägtes Reifungsdefizit im Sinne einer „unreifen Hüfte“ gefunden.

Bezüglich der Belastung waren Lieblingsseite (29 %), positive Familienanamnese (25 %) und Beckenendlage (14 %) am häufigsten. Dann folgen Instabilität (13 %) und Abspreizhemmung (10 %).

Ein hoher Anteil an unbelasteten Hüften wurde auch bei den II a Hüften gefunden.

Insgesamt 37 % waren frei von Risikofaktoren. Diese Hüften wären bei einer rein klinischen Untersuchung nicht aufgefallen, ein Ergebnis, welches die Bedeutung des kombinierten Screenings, klinischer Untersuchung und Sonographie, unterstreicht.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden speziell die Reifungstendenzen der II a Hüften analysiert. Das Studiendesign sah bei diesen Hüften, welche nach 6 Wochen nachuntersucht wurden, bei Fortbestehen des Reifungsdefizits eine Abspreiztherapie mit einer Spreizhose vor.

Die Vorteile einer Frühtherapie sind in der Literatur unbestritten. SCHULER et al. (1987) beschreiben, daß die Therapiedauer bei einem Behandlungsbeginn vor dem dritten Monat um ca. vier bis sechs Wochen kürzer ist, als bei einem Beginn nach dem dritten Monat.

Die Möglichkeit einer mildereren Therapieform, wie es die Spreizhose ist, liegt bei einem Therapiebeginn in den ersten drei Monaten um 30 % höher. Und die Compliance bei einer Spreizhose ist sicherlich höher, als bei einer Spreizspange oder einem Repositionsboard.

Trotz der von uns eingeleiteten Therapie nach der Geburt bzw. nach sechs Wochen, traten nach drei Monaten noch nicht gereifte Hüften auf.

In dem Nachuntersuchungskollektiv reiften 10 % der Hüften nicht aus, zwei Hüften verschlechterten sich von einer II a Hüfte zu einer II g Hüfte. Dieses Ergebnis ist aus zweierlei Hinsicht als unbefriedigend anzusehen. Einerseits wurde das Therapieziel, nämlich das Erreichen einer I er Hüfte innerhalb von drei Monaten, nicht erreicht, andererseits kann es die Effektivität des Säuglingsscreenings in Frage stellen, für die die Zahl der nicht reifen Hüften entscheidend ist.

Es wurde auch untersucht, inwieweit Risikofaktoren mit einer Nichtausreifung korrelieren. Auf die hohe Rate an nichtbelasteten II er Hüften wurde bereits hingewiesen.

Was auffällt, ist wie bereits bekannt, das vermehrte Auftreten der linken Seite. Dieses Phänomen wird in der Literatur oft beschrieben und konnte auch hier nachvollzogen werden (DUNN 1976, GRILL 1984).

Als Konsequenz dieser Ergebnisse lässt sich folgendes ableiten:

- Alle II a Hüften mit bei Geburt bestehenden Risikofaktoren sollten mit einer Spreizhose versorgt werden. Eine Ultraschallkontrolle sollte anfänglich aufgrund des Wachstums alle drei Wochen erfolgen.
- Ein rein klinisches Screening bei der Geburt erscheint bei der Anzahl an unreifen Hüften ohne Belastung deswegen sehr gefährlich, da man eine frühzeitige Therapie verpassen kann.

3. EFFEKTIVITÄT DES SONOGRAPHISCHEN SÄUGLINGSSCREENINGS

Wenn ein Screening effektiv und sinnvoll sein soll, müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Das Herausfiltern aller unreifen und pathologischen Hüften muß zuverlässig gelingen.
- Die Ausreifung dieser herausgefilterten Hüften durch entsprechende Therapieschritte muß eintreten.

In der Literatur schwanken die Zahlen bezüglich der Dysplasierate zwischen 1 % und 4 %.

(BERNBECK 1954, DEGA 1973, CASSER 1985, JONES 1983, NIETHARD 1988, MAU 1983)

In dieser Untersuchung waren nach drei Monaten 10 % der Hüften nicht ausgeheilt. Dieser Prozentsatz liegt über den Zahlen der präsonographischen Ära. Wobei bedacht werden muß, daß nur zwei Hüften pathologisch im Sinne einer II c Hüfte waren. Dies entspricht 0,2 % aller Hüften, die sonographiert wurden.

Die anderen entsprachen einer II b Hüfte, konnten also in den nächsten Wochen noch ausheilen, in einem Zeitraum, der den Zeitrahmen dieser Studie durchbrochen hätte.

D ZUSAMMENFASSUNG

Von dem Geburtsjahrgang 1994 des St. Elisabeth – Hospitals in Bochum wurden 490 Neugeborene einer kombinierten klinisch – sonographischen Untersuchung der Hüfte unterzogen.

Diese fand im Durchschnitt am dritten Tag nach der Entbindung statt. Sie umfaßte die Erhebung einer familiären Anamnese, des Schwangerschaftsverlaufes, als auch die Prüfung von Abspreizhemmung, Instabilitäten und Ermittlung einer eventuellen Lieblingsseite.

Zur Verfügung stand ein 5 MHz Parallelschanner, die sonographische Klassifizierung erfolgte mittels der Methode nach GRAF.

Typ I Hüften nach GRAF wurden bei Vorliegen eines Risikos nach drei Monaten nachuntersucht, gingen aber nicht mit in diese Studie ein.

Typ II Hüften nach GRAF wurden unabhängig vom Vorliegen eines Risikofaktors nach sechs und zwölf Wochen nachuntersucht. Bei Persistenz der II a Klassifikation wurde ab der sechsten Woche eine Spreizhosenbehandlung begonnen.

Alle Hüften die schlechter als II a waren, wurden von Geburt an oder vom Auftreten der Pathologie an mit einem Repositionsboard behandelt.

Sie wurden alle zwei bis drei Wochen in unserer Ambulanz kontrolliert.

Unter dieser Vorgabe wurden von den II a Hüften nach sechs Wochen 179 Säuglinge und nach drei Monaten noch 140

Säuglinge sonographiert. Die Befunde der Erst – und der Nachuntersuchungen wurden verglichen.

Unter Berücksichtigung der „physiologischen unreifen Hüfte“, welche dem Typ II a nach GRAF entspricht und definitionsgemäß nach drei Monaten ausgereift sein sollte, ergaben sich folgende Ergebnisse:

- Bestätigung der in der Literatur bereits bekannten Phänomene, daß das weibliche Geschlecht besonders häufig eine unreife oder pathologische Hüfte hat.
Außerdem, daß die linke Seite häufiger betroffen ist als die rechte.
- Die am häufigsten aufgetretenen belastenden Faktoren waren bei der Erstuntersuchung die Lieblingsseite, gefolgt von der positiven Familienanamnese und der Beckenendlage.
- Hüften die bei der Erstuntersuchung keine Belastungsfaktoren aufweisen, können „unreif“ sein und sich innerhalb der drei Monate nicht verbessern.
- Bei der Geburt vorhandene Risikofaktoren lassen keine Rückschlüsse auf die sonographische Klassifizierung bzw. die weitere Entwicklung zu.
- Hüften, die bei der Geburt eine kombinierte Belastung haben, sind eher dazu disponiert, sich zu verschlechtern.

Als Konsequenzen ergeben sich folgende Punkte:

- Nur eine Kombination von sonographischer und klinischer Untersuchung wird den Anforderungen einer exakten Diagnostik und der daraus abzuleitenden Therapiekonsequenz gerecht.
- Alle pathologischen Hüften werden initial mit einer Abspreiztherapie behandelt.
- Die systematische Kontrolle der II a Hüften nach sechs Wochen hat gezeigt, daß ein großer Teil dieser primär unreifen Hüften immer noch Reifungsdefizite haben. Dies stellt eine Erstuntersuchung nach vier bis sechs Wochen in Frage. Es muß sogar die Frage gestellt werden, ob man auch II a Hüften ohne Belastungsfaktor primär behandelt und nicht erst das Wachstum abwartet.

Ausgehend von den Erfahrungen dieser Studie wird der Vorschlag gemacht, weiterhin Screeninguntersuchungen in den ersten Lebenstagen durchzuführen und nicht erst nach vier bis sechs Wochen.

Die Aufnahme des Screenings in die U3 scheint vernünftig, um sämtliche Säuglinge zu erfassen, jedoch scheint der Zeitpunkt etwas zu spät zu sein.

E Literaturverzeichnis

1. Aaron S. : Teratologic congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Scan, 54; 178 – 81 (1983)

2. Aberhalden R. , Amato M. : Früherfassung der Hüftdysplasie im Neugeborenenalter. Mschr. Kinderheil. 139; 471 – 75 (1991)

3. Ackermann H. , Hoferichter U. :
Nachuntersuchungsergebnisse bei Abduktionshemmung am Hüftgelenk von Neugeborenen. Beitr. Ortho Traumat, 26; 693 (1979)

4. Ackermann H. , Kupper H. :
Ein Beitrag zur Selbstheilungsrate beim pos. Ortolani – Zeichen. Beitr. Orthop Trauma, 31; 331 - 37 (1984)

5. Albert E. : Dysplasie und Hüftarthrose unter Berücksichtigung der Subluxation. Z Orthop, 82; 23 (1952)

6. Almy B. : Neonatal hip instability, Acta orthop. scand, 48; 642 – 49 (1977)

7. Anders G. : Die Dysplasiehüfte. Therapiewoche 32; 4280 – 88 (1982)

8. Andre L. : Pelvic instability in newborns. Acta radiologica (1962)

9. Artz T. , Levine D. : Neonatal diagnosis, treatment and related factors of congenital dislocation of the hip. Clin Orthop, 110; 112 – 35 (1975)

10. Asher M. : Screening for cong. dislocation of the hip, scoliosis, and other abnormalitie affecting the musculosclatal system. Ped. Clin. North. Am, 33 (6); 1335 – 53 (1986)

11. Barlow T. : Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg, 44B; 292 (1962)

12. Batory I. : Beiträge zur Ätiologie der angeborenen Hüftgelenksdysplasie bzw. – luxation und der Dysplasia epiphysialis capitis femoris. Z Orthop 120 (5) (1982) 40 – 47

13. Becker F. : Die konservative Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung. Z Orthop, 106; 173 – 201 (1969)

14. Benz – Bohm G. , Widemann B. , Herrmann F. , Weidtmann V. : Ist die Hüftsonographie als Screeninguntersuchung sinnvoll? Fortsch Rönt, 146; 188 – 91 (1987)

15. Berman L. : The ultrasound appearance of positive hip instability tests. Clin: Radio, 38 (2); 117 – 8 (1987)

16. Berman L. , Klenerman L. : Ultrasound screening for hip abnormalities. Br Med J (Clin Res), 293 (6549); 719 – 22 (1986)

17. Bernbeck R. : Kinderorthopädie. Thieme – Verlag, Stuttgart (1954)

18. Bonnemann M. : Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter. Med. Lit. Verl. Gesell. (1981)

19. Carter C. , Wilkinson J. : Persistent joint laxaty and congenital dislocation of the hip, J Bone Joint Surg, 46b; 40 – 45 (1964)

20. Casser H. , Forst R. : Realtime Sonographie des kindlichen Hüftgelenkes zur Frühdiagnostik der kongenitalen Hüftdysplasie. Klein Pädiat, 197 (5); 398 – 408 (1985)

21. Castelein R. , Sauter A. : Ultrasound screening for congenital dysplasie of the hip in newborns, J Pediatr Orthop 8; 666 –70 (1988)

22. Catterall A. : The early diagnosis of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg 76; 515 – 516 (1994)

23. Chaitow J. , Lillystone D. : Congenital dislocation of the hip. Med J Aust, 140; 534 – 35 (1984)

24. Cole W. : Evalation of teaching model for the early diagnosis of congenital dislocation of the hip. J Pediatr Orthop, 3 (2); 223 –26, (1986)

25. Davies S. , Walker G. : Problems in the early recognition of hip dyplasia, J Bone Joint Surg (Br), 66 (4); 479 – 84 (1984)

26. Dega, W. : Entwicklung und klinische Bedeutung der dysplastischen Hüftgelenkspfanne. Der Orthopäde, 2; 202 – 18 (1973)

27. Dorn U. , Hattwich M. : Sonographisches Hüftscreening bei Neugeborenen. Ultraschall Klein Praxis, 2; 159 – 64 (1987)
28. Dörr W. : Zur früh- und Frühestdiagnose der sogenannten angeborenen Hüftgelenkluxationen . Dtsch Med Wschr, 91,168 (1966)
29. Dunn P . : Perinatal observations on the etiology of congenital dislocations of the hip . Clin. Orthop. ,119, 11-2 (1976)
30. Dunn P. : The anatomy and pathology of congenital dislocation of the hip. Clin. Ortop. ,119; 11-22 (1976)
31. Exner U. : Ultrasound screening for hip dysplasia in neonates. J Pediatr. Orthop. , 8 (6); 856-60 (1988)
32. Exner U. , Mieth D. : Sonographisches Hüftdysplasie – Screening beim Neugeborenen. Schweiz Med Wschr. , 117, 1015-20 (1987)
33. Fulton M. , Barer M. : Screening for congenital dislocation of the hip: an economic appraisal . Can Med Assoc J ,130 (9); 1149-56 (1984)
34. Gardiner H. , Clarke N. , Dunn P. : A sonography study of the morphology of the preterm neonatal hip. J. pedia. Orthop. 10 (1990) 633 - 637
35. Graf R. : The ultrasonic image of the acetabular rim of infants. An experimental and clinical investigation. Arch Orth Traum Surg, 99; 35-41 (1981)

36. Graf R. : New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. J Pediatr. Orthop. ,3; 354-59 (1983)

37. Graf R. , Heuberger I. : Zur Problematik der Hüftsonographie. Z Orthop. 123; 127-35 (1985)

38. Graf R. : Classification of hip joint dysplasia by means of sonography. Arch Orthop Trauma Surg 102; 248 – 55, (1984)

39. Graf R. , Tschauer C. , Klapsch W. : Progress in prevention of late developmental dislocation of the hip by sonographic newborn hip “ screening”: Results of a comparative follow – up study: J Pediatr. Orthop B2; 115 – 121, (1993)

40. Graf R. : Die sonographische Diagnose von Hüftreifeungsstörungen – Prinzipien, Fehlerquellen und Konsequenzen. Ultraschall 8; 2 –8 (1987)

41. Graf R. : Hüftsonographie. Dtsch Ärzteblatt 91 B; 1404 –05 (1994)

42. Graf R. : Hip sonography – how reliable ? Sector scanning versus linear scanning ? Dynamic versus static examination ? Clin Ortho 281; 18 – 21 (1992)

43. Graf R. , Tschauer C. : Sonographie der Säuglingshüfte – Fehlerquellen, Fortschritte und aktuelle klinische Relevanz, Radiologe 34; 30 – 38 (1994)

44. Graf R. : Sonographie der Säuglingshüfte, Ein Kompendium, Bücherei des Orthopäden. Enke, Stuttgart (1995)

45. Grill F. , Müller D. : Die Diagnostik der Hüftgelenkdysplasie in Österreich. Eine Effizienzbetrachtung des Ultraschallscreenings der Neugeborenenhüfte. Dissertation medizinische Fakultät, A.L. Universität, Freiburg / Breisgau (1995)
46. Haake M. , Wirth T. , Griß P. : False positive sonographic examinations in newborns with congenital varus deformity of the proximal femur. Arch Orthop Trauma Surg 114; 274 – 77 (1995)
47. Hackenbroch M. : Die kongenitale Minderwertigkeit des Hüftgelenkes. Verh. dtsh. orthop. Ges. 66 (1936) 117 –27
48. Heine J. , Felske - Adler C. , Buermeyer G. : Ergebnisse der konservativen Behandlung von Hüftdysplasie und Luxation. Orthop. Praxis 6; 354-57 (1989)
49. Hilgenreiner H. : Zum angeborenen Charakter der „ sogenannten angeborenen Hüftverrenkung „ Z Orthop. , 65; 58-78 (1989)
50. Hippokrates: Die Werke des Hippokrates, hrsg. von Kapferer, 5 Bände, Stuttgart 1933 - 40
51. Idelberger K. : Die Erbpathologie der sogenannten angeborenen Hüftverrenkung, Urban & Schwarzenberg, München / Berlin (1951)
52. Ilfeld F. : Missed developmental dislocation of the hip, Clin Orthop, 203; 276 – 81 (1986)
53. Jani L. : Die konservative Behandlung der Hüftdysplasie im Säuglingsalter; Z Orthop, 128; 361 – 64 (1990)

54. Jäger M. , Wirth C. : Praxis der Orthopädie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 872 –907 (1986)

55. Jones K. , Robinson K. : An approach to the child with structural defects. J Pediatr Orthop, 3 (2); 238 – 44 (1983)

56. Jones D. , Powell N. : Ultrasound and neonatal hip screening. J Bone Joint Surg, 72 – B; 457 – 9 (1990)

57. Jones D. : Neonatal hip instability and barlow test. J bone Joint Surg (Br), 73 – B; 216 – 18 (1991)

58. Katthagen B. , Mittelmeier H. , Becker D. : Häufigkeit und stationärer Behandlungsbeginn kindlicher Hüftgelenksluxationen in der Bundesrepublik Deutschland, Z. Orthop. 126 (1988); 475 – 482

59. Keller G. : Zum Aspekt der Hüftdysplasie in Klinik und Röntgenologie. Z Orthop, 113; 77 (1975)

60. Komprda J. : Diagnostika vrozene dysplazie kyckle u novorozencu. Acta Chir Traumat Cech. 41; 448 – 455 (1974)

61. Kramer A. , Berg K. , Nance W. : The effect of perinatal screening in Norway on the magnitude of noninherited risk factors for congenital dislocation of the hip. Am J Epidemiol, 125 (2); 271 – 276 (1987)

62. Krämer J. : Konservative Behandlung kindlicher Luxationshüften, Enke – Verlag; Stuttgart (1978)

63. Krämer J. , Schleberger R. : Die Behandlung der kongenitalen Hüftluxation mit Extensionsreposition und Retentionsschiene. In Fries, Tönnis: Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter. Med Lit Verl. ges. Uelzen; 104 – 08 (1981)
64. Langer R. : Ultrasonic investigation of the hip in newborns in the diagnosis of congenital hip dislocation: classification and results of a screening programm. Skeletal Radiol, 16 (4) 275 – 9 (1987)
65. Lefaure C. , Maccia C. , Corlobe F. : Cost – effectiveness and risk associated wit infants hip dysplasia screening in France. Ann Radiol (Paris), 29 (3 – 4); 393 –99 (1986)
66. Lerch G. , Marino R. : Diagnostic techniques for congenital hip disease, reliability and interexaminer agreement. J Am Osteopath Assoc, 85 (8); 528 – 31 (1985)
67. Lorenz A. : Die sogenannte angeborene Hüftverrenkung. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1920)
68. Lorenz H. , Lütten C. , Holst A. : Risikofaktorengesteuerte sonographische Untersuchung der Säuglingshüfte versus sonographisches Säuglingsscreening. Hamburger Ärzteblatt, 11; 361 –63 (1988)
69. Ludloff K. : Pathogenese und Therapie der angeborenen Hüftluxation, Jena, 1902
70. Manner G. , Parsch K. : Gibt es eine Abspreizbehinderung ohne Hüftdysplasie ? In: Fires, Tönnis, D (Hrsg): Hüftluxation und Hüftdysplasie im Kindesalter; Medizinische Lit. Verl. ges. , Uelzen (1981)

71. Mau H. , Michaelis H. : Zur Häufigkeit und Entwicklung auffallender Hüftbefunde (Dysplasiekomplex) bei Neugeborenen und Kleinkindern. Z Ortho, 121; 601 – 7 (1983)

72. Mc Kinnon B. , Bosse M. , Browning W. : Congenital dysplasia of the hip : the lax (subluxatable) hip. J Pediatr Ortho, 4 (4); 422 – 6 (1984)

73. Merk H. , Weickert H. : Die Ultraschalldiagnostik der Neugeborenen- und Säuglingshüfte unter besonderer Berücksichtigung des Nachweises des Dezentrierungseffekts. Beitr Ortho Traumat, 33; 154 –61 (1986)

74. Mollan R. , Bogues B. , Cowie G. : A new aid in screening for congenital dislocation of the hip. Health Visit, 56 (8); 285 – 87 (1983)

75. Moore F. : Examining infants hips – can it do harm ? J Bone Joint Surg (Brit) 21 Nr.1; 4 –5 (1989)

76. Moore K. : Embryologie, Lehrbuch und Atlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Schattauer Verlag, 2. Auflage; 388 (1985)

77. Morin C. , Harcke H. , Mc Ewen G. : The infant hip: Real – Time Us assesment of acetabular development. Radiology, 157; 673 – 77 (1985)

78. Motta F. , Calori A. , Savoldi E. , Pietrogrande V. : Ultrasonography in the early diagnosis of congenital dysplasia of the hip. Ital J Ortop Trauma, 12 (1); 117 – 24 (1986)

79. Niethard F. , Roesler H. : Die Genauigkeit von Längen – und Winkelmessung im Röntgenbild und Sonogramm des kindlichen Hüftgelenkes. Z Orthop, 125; 170 – 76 (1987)

80. Niethard F. , Pfeil J. , Barthel S. : Klinische und sonographische Untersuchung der Säuglingshüfte. Z Orthop, 126; 629 – 36 (1988)

81. Niethard F. : Röntgenologische Untersuchung der Säuglings- und Kleinkinderhüfte. Z Orthop, 128; 357 – 60 (1990)

82. Novick G. , Ghelman B. , Schneider M. : Sonography of the neonatal and infant hip. Ajr, 141(4); 639 – 45 (1983)

83. Ortolani M. : Un segno poconoto e sua importanza per la diagnosa de prelussazione congenita dell'anca. Pediatria 45; 129 –36 (1937)

84. Otte P. : Zur Entwicklung der Pfanne des Hüftgelenkes. Verh dtsh orthop Ges, 634 (1969)

85. O` Brien N. : Congenital dislocation of the hip. Ir Med J, 79 (3); 57 (1986)

86. Palmén K. : Prevention of congenital dislocation of the hip. Acta Orthop Scan (Suppl), 208; 1 – 107 (1984)

87. Patterson D. : The early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. Cilm Orthop, 119; 28 – 39 (1976)

88. Pauer M. , Rossak K. , Meilchen J. : Hüftscreening der Neugeborenen. Z Orthop, 126; 260 – 65 (1988)

89. Putti V. : Early treatment of congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg, 11; 798 – 809 (1929)
90. Putti V. : Die Anatomie der angeborenen Hüftverrenkung, Enke (1939)
91. Rao S. , Thurston A. : Congenital dislocation of the hip in the newborn. NZ Med J, 99 (811); 752 – 54 (1986)
92. Record R. , Edward J. : Environmental influences related to the aetiology of congenital dislocation of the hip. Brit. J prv soc Med; 12 (1958)
93. Roser W. : Über angeborene Hüftverrenkung. Arch Klein Chir, 24; 309 – 13 (1879)
94. Ryder C. , Mellin W. , Callin J. : The infants hip normal or dysplastic? Clin. Orthop. 22 (1962) 7 – 19
95. Sahlstrand T. , Malmgren N. , Ahlgren S., Helgason H. : Management of neonatal hip instability: An analysis of efficiency in a consistent treatment program . J Pediatr. Orth. , 5 ; 540-45 (1985)
96. Saies A. , Foster B. , Lequesne G. : The value of the new ultrasound stress test in assesement and treatment of clinically detectet hip instability. J Ped. Orth. , 8; 463-41(1988)
97. Salter R. : Role of innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. J Bone Joint Surg. (Am), 48; 1413-39 (1966)

98. Schneider - Sickert F. , Baum K. : Fortschritte in der Diagnostik der Hüftdysplasie. Rheinisches Ärzteblatt, 15; 653-57 (1986)
99. Schneider E. , Niethard U. , Lukoschek M. : Die kongenitale Hüftdysplasie. Dt Krankpfl. Z ,11 ; 812-16 (1990)
100. Schoenecker P. , Bitz D. : The acute effect of position of immobilisation on capital femoral epiphyseal blood flow. J Bone Joint Surg (Am), 60. Nr. 7; 899-904 (1978)
101. Schuler P. , Rossak K. : Sonographische Verlaufskontrollen von Hüftreifungsstörungen. Z Orthop., 122 (2); 136-41 (1984)
102. Schuler P. : Möglichkeiten der sonographischen Untersuchung. Ultraschall Med, 8 (1); 9 – 13 (1987)
103. Schuler P. , Feltes E. , Griß P. : Ist die Hüftsonographie als Screeningmethode sinnvoll ? Fortschr Röntgen, 148 (3); 319 – 20 (1987)
104. Schuler P. : Kindliches Hüftgelenk, klinische Diagnose beim Säugling. Z Orthop, 128; 352 (1990)
105. Schultheiß H. : Die Frühbehandlung der Hüftdysplasie durch atraumatische Spreizung. Beilageheft zu Bd. 100 Z Orthop (1965)
106. Schulz R. , Zieger M. : The present standard of ultrasonography in newborn and young infant hips. An Radiol (Paris), 29 (8); 681 – 5 (1986)

107. Schröder – Printzen mit Bundesausschuß der Ärzte und Krankenkassen (1995). Einführung eines sonographischen Screening der Säuglingshüfte. Dtsch Ärztebl 92 : 2605 - 2606TS

108. Schultheiß H. : Die Frühbehandlung der Hüftdysplasie durch atraumatische Spreizung. Enke, Stuttgart 1965

109. Special report : Screening for the detection of congenital dislocation of the hip. Arch Dis Child, 61 (9); 921 – 6 (1986)

110. Suzuki S. , Awya S. , Wakita S. , Maekawa M. , Ikeda T. : Diagnosis by ultrasound of congenital dislocation of the hip joint. Clin Orthop 217; 172 – 78 (1987)

111. Terjesch T. , Breg V. : Ultrasound for hip assessment in the newborn. J Bone Joint Surg (Br), 71, Nr. 5; 767 –73 (1989)

112. Thieme W. , Wynne – Davies R. , Blair H. , Loraine J. : Clinical examination and urinary estrogen essays in newborn children with congenital dislocation of the hip. J Bone Joint Surg (Brit), 50; 546 (1968)

113. Tillmann B. : Entwicklung des Hüftgelenkes. Z Ortho,128 ; 338 – 40 (1990)

114. Tönnis D. : Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes – und Erwachsenenalter. Springer Verlag (1985)

115. Tönnis D. : Frühdiagnose der angeborenen Hüftluxation durch Ultraschalluntersuchung. Dtsch med Wschr, 110; 881 – 82 (1985)

116. Tönnis D. : Die Behandlung der angeborenen Hüftluxation und ihre Komplikationen. Welche Maßnahmen bei welchem Befund? Orthopädie Technik, 12; 15 – 20 (1986)

117. Tönnis D. , Storch K. , Ulbrich H. : Results of newborn screening for cdh with and without sonography and correlation of risk factors. J Ped Ortho, 10; 145 – 52 (1990)

118. Tschauner C. , Klapsch W. , Graf R. :
“ Reifungskurve “ des sonographischen Alpha – Winkels nach Graf unbehandelter Hüftgelenke im ersten Lebensjahr. Z Orthop 132; 502 – 04 (1994)

119. Tschauner C. : Die Bedeutung des Ultraschallscreenings von Hüftreifungsstörungen im Rahmen der Vorsorgemedizin. Der Prakt Arzt 44; 776 (1990)

120. Tschauner C. , Graf R. : Sonographische Diagnostik von Hüftreifungsstörungen – derzeitiger Stand und Zukunftsperspektiven. Pädiat. u Pädol. 27; A19 – 20 (1992)

121. Tredwell, S. : Economic evaluation of neonatal screening for congenital dislocation of the hip. J Ped Orthop, 10, Nr. 3; 327 – 30 (1990)

122. Tschäppler H. : Sonographie der Säuglingshüfte. Therapeutische Umschau, 46 (3), 164 –70 (1989)

123. Uhthoff H. , Jarvis J. : Embryologie der menschlichen Hüfte. Orthopädie 26 (1) (1997) 2 - 6

124. Von Rosen S. : Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the newborn. J Bone Joint Surg, 44B, 284 – 291 (1962)

125. Weitzel D. , Humburg C. , Peters H. : Hüftgelenkssonographie. Der Kinderarzt, 9; 1191 – 98 (1985)
126. Wiberg, G. : Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint. Acta chir scand (Suppl 58); 83 (1939)
127. Wilkinson J. : Postnatal survey for congenital displacement of the hip. J Bone Joint Surg, 54 B; 40 (1972)
128. Zaffaroni A. : Excretion of oestrogen. Recent Progr Hormone Res, 14; 213 (1958)
129. Zieger M. , Wiese H. , Schulz R. : Stellenwert der Winkel-messung bei der Hüftsonographie. Radiologe, 26 (5); 253 – 6 (1986)

F Anlagen

1. Ultraschalluntersuchungsbogen (Anlage 1)

ORTHOPÄDISCHE UNIVERSITÄTSKLINIK BOCHUM
am St. Josef – Hospital
(Direktor: Prof. Dr. med. J. Krämer)
Gudrunstr. 56, 4630 Bochum 1

Bochum, den
Tel.: 0234 / 5092520

KURZBRIEF ULTRASCHALL

Untersuchungstag:

Name, Vorname:-----

geb. am:

Alter:

Klinisch:

Faltenasymmetrie	0	Barlow I	0	BEL	0
Abspreizhemmung	0	Barlow II	0	fam. Belastung	0
Sonstiges	0	frühz. Ab- spreizbehind.	0	Sonstiges	0

Röntgen:

Vorbehandlung:

Sonographie		Hüfte	
		links	rechts
Hüftkopfkern:	dargestellt	0	0
	nicht dargestellt	0	0
Knöcherner Erker	eckig / geschweift	0	0
	rund	0	0
	flach	0	0
Knöcherne Formgebung:	gut	0	0
	ausreichend	0	0
	mangelhaft	0	0
	schlecht	0	0
Knorpeldach:	spitzzipfelig	0	0
	verbreitert	0	0
	verdrängt	0	0
sonographisch:	instabil	0	0

Beurteilung Typ-----

Empfehlung:

keine Therapie, keine Kontrolle	0	stat Aufnahme	0
Kontrolle in---- Wochen----- Monate		Versorg. mit Düsseldor- fer Spreizschiene	0
Breit Wickeln mit Moltontuch	0	Bochumer Spreiz- spange	0
Versorgung mit Spreizhose: Abstand	cm 0		

Sonstiges:-----

Unterschrift: Dr. med.

2. Elterninformationsbrief betreffend Nachuntersuchung

St. Elisabeth – Krankenhaus Bochum

Liebe Eltern, wir haben soeben bei Ihrem Kind eine Ultraschalluntersuchung der Hüfte durchgeführt. Diese Untersuchung dient dazu, unreife oder schlecht entwickelte Hüften sofort zu erkennen, diese in weiteren Kontrolluntersuchungen zu überwachen und bei Bedarf rechtzeitig eine Therapie einzuleiten. Oft entwickelt sich eine nach der Geburt unreife Hüfte ganz normal, was aber erst durch eine erneute Untersuchung nach 4 – 6 Wochen festgestellt werden kann. Sollte Ihnen der Orthopäde auf diesem Blatt einen Termin notieren, halten Sie diesen bitte UNBEDINGT ein, da die Kontrolluntersuchung die Voraussetzung für eine gesunde Entwicklung der Hüfte Ihres Kindes bedeutet.

Sollte bereits die heutige Untersuchung gezeigt haben, daß Ihr Kind behandelt werden muß, wird es eine sogenannte Spreizhose erhalten, die das Abspreizen der Beinchen Ihres Kindes bewirkt. Es wird jemand bei Ihnen vorbeikommen, der Ihnen zeigt, wie diese Hose getragen wird: Sie muß Tag und Nacht getragen werden. Wir bitten Sie, diese Ratschläge im Interesse Ihres Kindes zu befolgen.

Bei Ihrem Kind ist folgende Therapie notwendig:

Eine Kontrolluntersuchung in 6 Wochen. Die Behandlung mit einer Spreizhose ist im Moment nicht notwendig. Der Termin der Untersuchung und die Adresse des Krankenhauses sind unten angegeben.

Bei Ihrem Kind ist die Behandlung mit einer Spreizhose notwendig. Der Termin der Nachuntersuchung und die Adresse des Krankenhauses sind unten angegeben.

Die Kontrolluntersuchung ist am

um

in der orthopädischen Ambulanz des St. Josef – Hospitals,
Bochum, Gudrunstr. 56, Tel 509518

G Danksagung

Ein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. J. Krämer, dem Direktor der Orthopädischen Universitätsklinik Bochum und Herrn Prof. Dr. med. R. Schleberger, dem leitenden Oberarzt der Orthopädischen Universitätsklinik Bochum, die das Zustandekommen dieser Arbeit möglich gemacht haben.

H Lebenslauf

Am 28.1. 1967 wurde ich, Hansjörg Kahoun, in Esslingen am Neckar als zweiter Sohn der Eheleute Helga Kahoun, geb. Eisele, Hausfrau, und Hans Kahoun, Rechtsanwalt, geboren. Mein Bruder, Björn Kahoun, ist niedergelassener Gynäkologe in Stuttgart.

Meine Frau, Andriana Kolokytha, ist psychiatrische Assistenzärztin im St. Marienhospital in Herne.

Wir haben eine Tochter, Melina Kim, die am 15.03.2002 geboren wurde.

Nach der Einschulung 1973 in Esslingen am Neckar, besuchte ich ab 1977 das Georgii – Gymnasium in Esslingen, wo ich 1986 das Abitur ablegte.

Von 1987 – 1988 leistete ich meinen Wehrdienst in Ulm ab.

1988 begann ich mein Medizinstudium in Bochum. Aufgrund eines Stipendiums war es mir möglich, im Jahr 1992 in Straßburg zu studieren. Nach meiner Rückkehr nach Deutschland beendete ich mein Medizinstudium im Jahr 1995 mit dem Bestehen der Ärztlichen Prüfung.

Ich begann meine Ausbildung als Arzt im Praktikum in der Orthopädischen Universitätsklinik des St. Anna – Hospitals in Herne. In der dortigen Chirurgie arbeitete ich ab 1998 bis 1999.

Seit dem 1.8.1999 arbeite ich in der Orthopädischen Abteilung des St. Marien – Hospitals in Borken / Westfalen unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Med. U. Laumann.