

Verlaufsoperationen bei einem Teenager mit SB+H

Im Kinderspital Zürich

In den nächsten SBH-Heften berichte ich über die ca. 9 Monate dauernde Spital- und Rehabilitationszeit meines 14-jährigen Sohn Maurus (SB+H). Die neuro-chirurgischen und orthopädisch-chirurgischen Eingriffe wurden nötig, um einerseits das einwandfreie Funktionieren des Hydrocephalus-Shuntsystems sicher zu stellen und andererseits die Gehfähigkeit (Household-Walker) von Maurus zurückzugewinnen. Die Reportage

soll nebst den medizinischen Ausführungen auch die Rehabilitationszeit mit den verordneten Tages-Therapieformen aufzeigen. Für die fachärztlichen Berichte der Ärzte des Kinderspitals Zürich, der involvierten Pflegefachpersonen, Therapeuten und Lehrpersonen in der Rehabilitationsklinik des Kinderspitals Affoltern am Albis sowie der Bähler Orthopädiotechnik Zürich danke ich im Voraus herzlich. *Hanny Müller-Kessler*

Prozedere

Bei der Jahreskontrolle im Januar 2012 erklärte und skizzierte Dr. med. Stefan Dierauer, Leitender Arzt für Orthopädie im Kinderspital Zürich, uns Eltern und Maurus das Machbare der operativen Eingriffe, um die Gehfähigkeit für Kurzdistanzen zurück zu gewinnen. Grundsätzlich sind zwei bis drei Operationen nötig. Als erster Schritt muss eine vollständige Kniestreckung mittels Sehneneingriff erfolgen (OP-Dauer ca. 20 Min. pro Bein) mit 3–4 Tagen Hospitalisation. Anschliessend müssen die Kniebeugekontrakturen ca. 3 Monate auf $<20^\circ$ mittels Kniequengelschienen während vieler Stunden zuhause oder im Rehabilitationszentrum gedehnt werden. Gelingt es mit dieser Form nicht, wird eine weitere Operation für das Anbringung der externen Fixateure notwendig sein (OP-Dauer ca. 3 Std. bds). Nach erfolgreicher Kniestreckung kann die Multilevel-Operation im Sommer resp. Spätsommer 2012 (OP-Dauer ca. 6 Std.) mit ca. 10-tägiger Hospitalisation erfolgen (vgl. Bericht Dr. med. Stefan Dierauer) und

anschliessend 4- bis 5-monatige Rehabilitationszeit im Kinderspital Affoltern am Albis. Die ersten 4 Wochen trägt Maurus Oberschenkelliegegipse und verbringt die meiste Zeit im Rollstuhl oder liegend. Ab der 5. Woche wird ein Unterschenkelgips bds angelegt und mittels Kinetec-Gerät die Kniemobilisation sanft eingeleitet. Ab der 9. Woche beginnt die Vertikalisierung mit normaler Belastung. Ab der 13. Woche startet das Steh- und Gehtraining mit den neuen Unterschenkelorthesen (vgl. Rehabilitationszeit im Heft 1/2013).

Parallel drängte sich bei Maurus der neurochirurgische Eingriff für die Verlängerung des distalen Anteils des Shunts, welcher zum Bauchraum führt, auf. Da Maurus immer noch den zentralen Shunt seit den ersten Lebenswochen hat und dieser nicht steuerbar ist, soll auch der zentrale Anteil des Shunts durch ein moderneres Shuntsystem (Codman® Certas™) ersetzt werden. Diese beiden Eingriffe sollen kombiniert in einer Operation im Frühjahr 2012 erfolgen (vgl. Bericht von Dr. med. Robert Weil).

Shuntverlängerung

Von Dr. med. Robert Weil, Kinderspital Zürich

Ein Shunt besteht typischerweise aus drei Teilen: einem zentralen Katheter, der die Flüssigkeit aus dem Ventrikel heraus leitet; einem Ventil, das die Abflussmenge steuert und einem distalen Katheter, der die Flüssigkeit nach unten ableitet, in der Regel in die Bauchhöhle (= Peritonealhöhle), weshalb dieses Shuntsystem auch VP- (ventrilo-peritonealer) Shunt genannt wird. Der zentrale Katheter ist üblicherweise über ein Reservoir mit dem Rest des Shunts verbunden. Dank des Reservoirs kann Liquor gewonnen und die Shuntfunktion getestet werden (vgl. Bild).

Shunts werden häufig in den ersten Lebensmonaten implantiert. Dabei wird die Länge des distalen Katheters so gewählt, dass mindestens 30 cm in der Bauchhöhle zu liegen kommen. Diese zusätzliche Katheterlänge dient als Reserve für das Körperwachstum des Patienten. Da das Längenwachstum vom Säuglingsalter bis ins Schulalter doch beträchtlich ist, kann es nötig werden, den distalen Katheter zu verlängern.

Mittels konventioneller Röntgenbilder kann festgestellt werden, wie lange die Strecke des ableitenden Katheters in der Bauchhöhle ist und wo sich die Katheterspitze befindet. Zeigt sich, dass die Katheterspitze nur noch knapp in die Bauchhöhle ragt, wird die operative Verlängerung empfohlen, damit

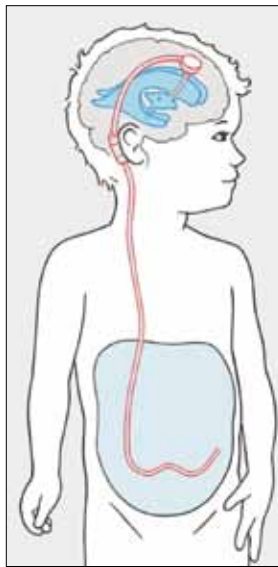
bei zu erwartendem Längenwachstum der Liquor weiterhin ungehindert in die Bauchhöhle abfließen kann.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Verlängerung durchzuführen. Die erste: Die Narbe am Bauch wird eröffnet und ein neuer

langer Schlauch wird an den alten konnektiert. Diese Variante sollte nicht durchgeführt werden, wenn doch noch ein Längenwachstum erwartet wird. Der Grund dafür ist, dass die Verbindungsstelle mit dem Faden in der Narbe einwächst und bei einem weiteren Längenwachstum der Schlauch dort Ausreissen kann.

Wir empfehlen deshalb bei noch nicht ausgewachsenen Shuntpatient/-innen die zweite Variante, dass der gesamte Ableitungsschlauch unterhalb des Ventiles ersetzt wird. Dazu ist zusätzlich zum Schnitt am Bauch die Eröffnung der bereits

vorhandenen Narbe hinter dem Ohr nötig, wobei dann aber auch ein bereits ein «in die Jahre» gekommenes Ventil (z.B. nicht regulierbares Ventil) ersetzt werden. Dass Patienten aber ausschliesslich für eine Shuntverlängerung aufgebeten werden, kommt dennoch nicht so häufig vor, weil der Ableitungskatheter häufiger anlässlich einer Revision, d.h. wenn der Shunt nicht gut funktioniert und notfallmässig ersetzt werden muss, auf den neuesten Stand gebracht wird.



Therapie des Kauerganges im Rahmen der Meningomyelocele (MMC)

Von Dr.med. Stefan Dierauer, Kinderspital Zürich

Der Kauergang ist bei Patienten mit MMC ein häufiges Problem und kann die Gehfähigkeit negativ beeinflussen bzw. sogar zum Verlust der Gehfähigkeit führen. Unter dem Kauergang verstehen wir das Gehen bei im oberen Sprunggelenk zu stark nach «oben» geschlagenem bzw. dorsalflektiertem Fuss (Gegenteil = Spitzfuss) und zu stark gebogenen bzw. flektierten Knie- sowie Hüftgelenken (siehe Fig. 1). Im englischen Sprachraum spricht man deshalb auch von der sogenannten «triple flexion». Die Problematik kann einseitig oder beidseitig auftreten.

Den Kauergang kann man beim Beobachten des gehenden Patienten von der Seite her erkennen. Am besten ist der Kauergang in der instrumentierten Ganguntersuchung (Ganganalyse; Untersuchung in einem Labor) erkennbar. Die Ganganalyse gibt nicht nur Auskunft über das Ausmass der einzelnen Komponenten des Kauerganges (siehe Fig. 2), sondern zeigt auch das Ausmass der Überlastung der im Brennpunkt der Problematik stehenden Kniegelenke. Zudem ist in der Ganganalyse auch das Wegkip-



Fig. 1: Bild eines Knabens mit Kauergang beidseits. Gut erkennbar die «triple flexion», die zu starke Biegung in den Hüft- sowie Kniegelenken und der relativ nach «oben» geschlagene Fuss.

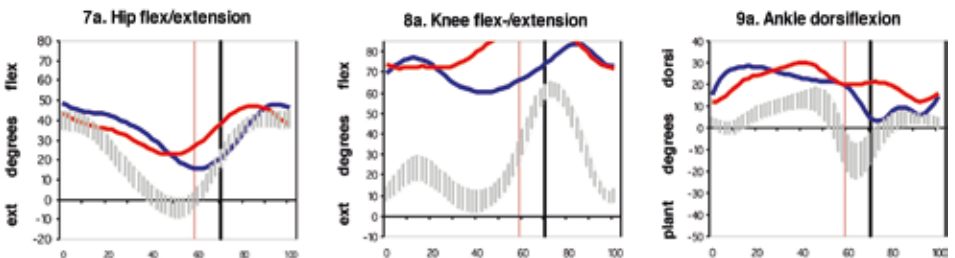


Fig. 2: Kurven einer Ganganalyse bei Kauergang mit jeweils viel zu starker Flexion in sämtlichen Gelenken (blau rechts, rot links, grau schraffiert Norm).

pen der Füße nach Aussen im Sinne einer Plattfussinstabilität am besten erkennbar. Selbstverständlich beinhaltet eine Beurteilung des Kauerganges auch immer eine körperliche Untersuchung mit Festhalten des Bewegungsausmasses der einzelnen Gelenke und der Kraft der diese Gelenke «bewegenden bzw. stabilisierenden» Muskeln. Meist werden im Rahmen einer Abklärung bei Kauergang auch Röntgenbilder der Kniegelenke von der Seite und der Füße im Stehen gemacht; erstere zeigen meist eine viel zu «lange» sowie zu weit vom Knie in Richtung Hüftgelenk hin verschobene Kniescheibe (siehe Fig. 3), letztere zeigen sehr häufig eine Plattfussdeformität.

Was jedoch führt zum Kauergang?

Im Rahmen der MMC sind am Bild des Kauerganges in Abhängigkeit des Niveaus der Lähmung der Fuss, die Waden-(Triceps) und/oder die vordere Oberschenkelmuskulatur (Quadriceps) Schuld. Ist das MMC-Niveau sehr tief bzw. funktionieren der Quadriceps und die Wademuskulatur gut, ist in der Regel das Abkippen des Fusses nach aussen (Valgusabduktionsinstabilität, vereinfacht auch Plattfussinstabilität genannt) die Ursache des Kauerganges. Kippt der Fuss nach aussen, kann der das Kniegelenk streckende Triceps nicht mehr genügend Kraft entwickeln und es kommt somit zum Einsinken im Kniegelenk.

Häufig findet sich bei diesen Patienten eine Verkürzung des Triceps, ein Spitzfuss. Die Verkürzung der Wademuskulatur wird mit einem Wegkippen des Fusses kompensiert. Hierdurch wird die Hebelwirkung des Fusses verschlechtert, was wiederum die Arbeit des Triceps negativ beeinflusst. Ist das Niveau der MMC höher und der Wadenmuskel zu schwach, ist letzterer meist viel zu lang und der Fuss wird im oberen Sprunggelenk weit



Fig. 3: Auf dem Röntgenbild des Kniegelenks gut erkennbar die sehr lange und viel zu hoch stehende Kniescheibe.

nach «oben» (Dorsalflexion, Bild eines Hackenfusses, Gegenteil des Spitzfusses) geschlagen. Bei diesen Patienten kommt es im Stehen sowie Gehen nicht zum Einknicken im oberen Sprunggelenk mit nachfolgend Einsinken im Knie- sowie Hüftgelenk.

Die Problematik des instabilen Fusses und des zu schwachen Wadenmuskels kann konservativ mittels der Verwendung einer Unterschenkelorthese, die insbesondere bei zu schwachem Wadenmuskel steif sein muss, «korrigiert» werden. Selbstverständlich ist mit der Orthese keine eigentliche Korrektur möglich, sondern es können lediglich der Fuss in einer korrekten Stellung stabil eingestellt sowie das Hochschlagen des Fusses im oberen Sprunggelenk verhindert und hierdurch das Kniegelenk stabilisiert werden.

Deshalb ist es äusserst wichtig, dass diese Orthesen – wenn verordnet – konsequent getragen werden. Sie steuern einerseits einer chronischen Überlastung der Kniegelenke (Schmerzen, Überdehnung der Sehnen des Streckapparates, im schlimmsten Falls chronische Fraktur der Kniescheibe) entgegen und verhindern auch eine zunehmende Deformierung des Fusses im Sinne eines sogenannten «midfoot break» (zunehmende, häufig über die Zeit hinweg passiv nicht mehr korrigierbare Fehlstellung im Mittelfussbereich), welche später nur durch eine aufwendige korrigierende Fussversteifung behoben werden kann.

Ist das Niveau der MMC noch höher und der Quadriceps deshalb zu schwach, wird die Problematik noch schwieriger. Ist der Quadriceps zu schwach, bleibt es über die Zeit hinweg nicht nur bei einem passiven Streckdefizit der Kniegelenke, sondern es stellt sich auch ein solches im Sinne einer Verkürzung der hinteren Oberschenkelmuskulatur und der Weichteile im Bereiche der Kniegelenke ein. Man spricht dann von einer Biege- oder Flexionskontraktur. Reicht es anfänglich aus, das aktive Streckdefizit mit einer gezielten physiotherapeutischen (und regelmässigen selbständigen) Kräftigung des Quadriceps zu «bekämpfen», muss bei vorhandener Kontraktur das Streckdefizit mit dem Einsatz von sogenannten Oberschenkel-Quengelschienen korrigiert werden. Diese Schienen sind in der Wirkung effektiver wie gelegentliches Dehnen und müssen täglich während zwei Stunden getragen werden.

Wie aus den oben genannten Ausführungen erkannt werden kann, ist die Ursache des Kauerganges nur bei sehr tiefem MMC-Niveau als einfach zu betrachten, je höher das Niveau der MMC, um so mehr Komponenten verstärken die Problematik.

Neben den erwähnten Problemen spielen zusätzlich auch die Situation im Bereiche der Hüftgelenke und die Drehverhältnisse des Oberschenkel- sowie des Schienbeinknochens eine Rolle; auf diese zusätzliche Problematik soll an dieser Stelle jedoch nicht eingegangen werden.

Im Folgenden sollen anhand eines Fallbeispiels die in der Regel notwendigen operativen Schritte im Rahmen des Kauerganges dargestellt werden. Es handelt sich hierbei um einen 14 Jahre alten Knaben mit einem MMC-Niveau sub L4 inkomplett und sub L5 komplett. Trotz dieses eigentlich tiefen Niveaus hat sich bei Maurus ein derart eindrücklicher Kauergang eingestellt, dass er nur noch wenige Schritte mit stark gebeugten Kniegelenken gehen konnte und deshalb meist im Rollstuhl sass. Die Kniegelenke zeigten beidseits nicht nur ein aktives Streckdefizit, sondern insbesondere auch ein passives von jeweils über 30°, beinahe gegen 40°. Zudem zeigte sich im Bereiche beider Füsse eine massive Plattfussinstabilität, die beim Tragen der Unterschenkelorthesen zunehmend Probleme im Sinne von Druckstellen verursachte.

Die Kraft des Quadriceps betrug bis zum passiven Streckdefizit beidseits knapp M4 (0 = keine Bewegung gegen die Schwerkraft, 5 = normale Kraft) und wäre somit doch recht gut gewesen. Die Wadenmuskulatur zeigte beidseits eine M0, die Fusshebermuskeln erschienen alle zu aktiv und zu kurz. Die Länge des Wadenmuskels war nicht sicher zu beurteilen, der Fuss ist im Mittelfussbereich massiv instabil bzw. nach aussen abkippar.

Der Knabe und seine Eltern wünschten die Aufrechterhaltung der Gehfähigkeit zumindest «inhouse». Dass Maurus auch nach einer operativen Korrektur des Kauerganges für immer auf Unterschenkelorthesen an-

gewiesen sein wird und längere Strecken auch weiterhin mit dem Rollstuhl zurücklegen werden muss, war ihm und den Eltern bewusst.

Folgender Plan wurde erarbeitet

In einem ersten Schritt Verbesserung der passiven Streckfähigkeit der Kniegelenke durch einen kleinen Weichteileingriff mit anschließender Aufdehnung im Bereiche der Kniebeugemuskulatur während ca. 3 Monaten (siehe unten). Im zweiten Schritt Korrektur des Restdefizites bezüglich der Streckung durch eine entsprechend korrigierende Durchtrennung am Oberschenkelknochen oberhalb des Kniegelenkes (= extensierende Femurosteotomie; siehe Fig. 4) mit gleichzeitiger Verkürzung des Streckapparates.

Im Rahmen der gleichen Operation zusätzlich Korrektur der Instabilität der Füße.

Diese in der Regel recht grosse Operation wird als «multi level surgery» bezeichnet, was bedeutet, dass im Rahmen einer Operation nach Möglichkeit «alle» Probleme des Beines im Rahmen eines einzigen Eingriffes korrigiert werden.

Der Entschluss zum gestaffelten Vorgehen bei Maurus wurde wegen des passiven Streckdefizites der Kniegelenke von über 20° gefasst. Eine direkte Korrektur des Streckdefizites durch eine Extensionsosteotomie des Femurs darf nur bei einem Ausmass von unter 20° ausgeführt werden, da durch die Operation ansonsten eine zu starke Deformität des Oberschenkelknochens entsteht und andererseits eine Überdehnung des Ischiasnervens mit nachfolgend chronischen Schmerzen droht.

Bei Maurus erfolgte in diesem Sinne in einem ersten Schritt im Rahmen einer Kurzhospitalisation eine kleine Operation mit



Fig. 4: Beispiel einer Extensionsosteotomie am Femur, links vor und rechts nach der Operation. In der Mitte ist die Operation mit Entnahme eines Knochenkeiles schematisch dargestellt. Dieser operative Schritt wurde bei Maurus nicht vorgenommen.



Fig. 5: Maurus mit dem gelenküberbrückenden Fixateur an beiden Beinen im Rollstuhl sitzend.

beidseits Durchtrennung der Sehne des M. semitendinosus und Einkerbung der Hüllen des M. semimembranosus sowie gracilis (diese Muskeln liegen auf der Innenseite des Oberschenkels und Biegen das Kniegelenk) unmittelbar oberhalb der Kniekehle durch einen ganz kleinen Hautschnitt.

Einsatzes der Quengelschienen

Unmittelbar nach der Operation erfolgte der Start des Einsatzes der bereits zuvor angefertigten Quengelschienen für das Kniegelenk. Obwohl diese Schienen in der Folge während beinahe drei Monaten sehr konsequent verwendet wurden, konnte das anfängliche Streckdefizit nicht auf bzw. das erwünschte Ausmass von unter 20° gesenkt werden.

Nach eingehender Besprechung mit Maurus und seinen Eltern wurde der Entschluss

gefasst, dass Streckdefizit der Kniegelenke unter Einsatzes eines die Kniegelenke überbrückenden Ringfixateurs zu verbessern (siehe Fig. 5).

Der Ringfixateur hat hierbei die gleiche Funktion wie die Quengelschienen, ist jedoch viel effektiver, da er durch entsprechende Gewindeschrauben direkt am Oberschenkel- sowie Schienbeinknochen fixiert ist. Die Montage des Fixateurs als solches ist eine Operation, welche ebenfalls als «klein» zu betrachten ist, wegen des funktionell korrekten Zusammensetzen des Fixateurs bzw. Verbindens der Ringe am Ober- und Unterschenkelknochen jedoch zeitaufwendig ist.

Bei Maurus wurde ein solcher Fixateur an beiden Beinen im Rahmen eines kurzen Aufenthaltes am Kinderspital in Zürich montiert, anschliessend erfolgte eine Ver-

legung ans Rehabilitationsspital für Kinder nach Affoltern am Albis.

In der Folge gelang es, beide Kniegelenke durch ein langsames Aufdehnen mittels täglicher Distraction des Ringfixateurs zu strecken bzw. sogar zu überstrecken. Nach Erreichen dieser Überstreckung wurde der Fixateur noch für vier Wochen in dieser Position belassen, um ein unmittelbares «Zurückschnellen» der Kniegelenke in die alte Position verhindern zu können. Eine Woche nach der Entfernung des Fixateurs (in dieser Zeit Tragen eines Serienproduktes zwecks gestreckter Lagerung der Kniegelenke und prophylaktische Einnahme eines Antibiotikums) erfolgte dann – erneut am Kinderspital in Zürich – die bereits früher geplante definitive Operation.

Die im Rahmen dieser Operation anfänglich durchgeführte Untersuchung zeigte, dass die volle Kniestreckung beidseits problemlos erreicht bzw. die 0-Stellung sogar beidseits leicht übertroffen (= Hyperextension) und deshalb auf eine knöcherne Streckoperation am Oberschenkelknochen verzichtet werden konnte. Es wurde auf Höhe der Kniegelenke lediglich eine Verkürzung des Streckapparates durchgeführt, um die Voraussetzungen für eine verbesserte Kraftproduktion des Quadriceps schaffen zu können. Da bei Maurus im Röntgen der Kniegelenke die Kniescheiben viel zu «hoch» standen, wurde die von der Kniescheibe zum Schienbeinknochen ziehende Patellarsehne durch einen unmittelbar darüber liegenden Hautschnitt durchtrennt und im Sinne einer Verkürzung wieder vernäht. Im Sinne einer Sicherung wurde zudem mit einem Fadenband eine Rahmennaht zwischen Kniescheibe und Schienbeinknochen angelegt.

In der gleichen Operation erfolgte dann auch eine Korrektur der instabilen Fuss-

situation. Die ansonsten hierzu bei gehfähigen Patienten meist übliche Methode (Verlängerung der äusseren Fussssäule durch eine solche im Sinne einer Knochendurchtrennung im Bereiche des Fersenbeinknochens bzw. im Sinne einer Versteifung zwischen Fersen- und Würfelbein mit jeweils Einbringen eines Knochenstückes aus dem Becken) war nicht möglich, da sich die Fussdeformität als völlig steif erwies. Es wurde deshalb bereits vor der Operation die Indikation zur Durchführung einer korrigierenden sowie stabilisierenden Versteifung der inneren Fussssäule zwischen Sprung- und Kahnbein gestellt. Nach Darstellung dieses Gelenkes durch einen Hautschnitt an der Innenseite des Fusses und einer versuchsweisen Versteifung mit einem sogenannten Kirschnerdraht zeigte sich, dass die Fussdeformität wohl korrigierbar war, der Fuss anschliessend jedoch als ganzes steif war. Die deshalb vorgenommene Überprüfung der Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk zeigte, dass hier keinerlei Bewegung vorlag.

Dementsprechend musste davon ausgegangen werden, dass Maurus seinen Fuss in der seitlichen Ebene nie im oberen Sprunggelenk, sondern immer in den Gelenken «nach» dem Sprunggelenk bewegt hat. Da gehfähige Patienten mit einer MMC eine Versteifung des gesamten Fusses schlecht «ertragen», erschien die geplante korrigierende sowie versteifende Operation zwischen dem Sprung- und Kahnbein nicht sinnvoll. Es wurde deshalb eine korrigierende Versteifung isoliert im unteren Sprunggelenk bzw. zwischen Sprungbein und Fersenbein durchgeführt. Die Beweglichkeit zwischen Sprungbein sowie Kahnbein und Fersenbein sowie Würfelbein wurde belassen; in diesem Gelenk sollte dann die fehlende Beweglichkeit des oberen Sprung-

gelenkes in einem gewissen Ausmass auch in Zukunft teilweise kompensiert und somit eine vollständige Versteifung des Fusses verhindert werden. Diese Versteifung erfolgte durch einen Hautschnitt auf der Aussenseite des Fusses, die beiden Knochen wurden nach Zerstörung der Gelenkflächen mit zwei Schrauben miteinander in der gewünschten Stellung fest verbunden (siehe Fig. 6).

Die Füße zeigten anschliessend eine gute Stellung und die noch gewünschte Beweglichkeit. Um einer erneuten Deformierung entgegenwirken zu können, werden zusätzlich die Sehne des stärksten Fusshebermuskels (= Tibialis anterior) auf das Sprungbein transferiert und die Sehnen der übrigen vorne und auf der Aussenseite liegenden Muskeln verlängert.

Oberschenkel-Liegegipse angepasst

Nach der gut verlaufenen Operation wurden dem Patienten Oberschenkel-Liegegipse angepasst, die für insgesamt 4 Wochen belassen wurden. Anschliessend benötigte der Patient wegen der Fussoperation für weitere 4 Wochen noch Unterschenkel-Gehgipse. Mit Beginn 5 Wochen nach der Operation wurde die Mobilisation



Fig. 6: Röntgenbild des Fusses links – erstellt während der Operation – mit durch zwei Schrauben fixierter Versteifung zwischen Sprung- (oben) und Fersenbein (unten).

der Kniegelenke eingeleitet, dies sowohl passiv wie auch aktiv (nur vorsichtig). Um die passive Kniestreckung nicht zu verlieren, musste der Patient die bereits vorhandenen serienmässig angefertigten Schienen wieder tragen. Erst nach 8 Wochen war das Tragen der zwischenzeitlich neu angefertigten Unterschenkelorthesen und der alten Quengelschienen für die Kniegelenke wieder möglich.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Rehabilitation, zwecks welcher Maurus nach der letzten Operation nach Affoltern verlegt wurde, noch nicht beendet. Dementsprechend kann über das endgültige Resultat der therapeutischen Bemühungen noch keine abschliessende Aussage gemacht werden. An dieser Stelle muss gesagt werden, dass die operativen Schritte als solches im gesamten gesehen beim oben beschriebenen Vorgehen ein relativ kleiner Teil des ganzen therapeutischen Vorgehens sind. Viel wichtiger und wahrscheinlich auch bezüglich des Resultates am Schluss entscheidender ist eine möglichst optimale Nachbehandlung im Sinne intensiver physiotherapeutischer Massnahmen unter stationären Bedingungen, selbstverständlich unterstützt durch die unabdingbare Mitarbeit des Patienten selbst sowie dessen Eltern.

Bei Maurus wird entsprechende Rehabilitation nach der letzten Operation sicherlich drei, eher sogar vier bis fünf Monate in Anspruch nehmen. Für das Resultat als solches und auch für das Beibehalten desselben ebenfalls sehr wichtig sind das fortgesetzte Tragen der Unterschenkelorthesen bei Belastung und die Verwendung der Quengelschienen für die Kniegelenke während jeweils zwei Stunden pro Tag.

Verfasser: Dr. med. Stefan Dierauer,
Leitender Arzt chirurgische Klinik, Kinderspital Zürich,
stefan.dierauer@kispi.uzh.ch