



**DR. WALTER MICHAEL STROBL**

geb. 1962 in Wien; Schottengymnasium; Studium der Medizin, Biologie und Publizistik in Wien, Heidelberg und Kapstadt; Ausbildung zum Arzt für Allgemeinmedizin und Facharzt für Orthopädie und orthopädische Chirurgie in Wien, Graz, Heidelberg und Basel; leitender Oberarzt an der Abteilung für Kinderorthopädie im Orthopädischen Spital Wien-Speising; seit 1993 Aufbau eines Zentrums für Neuroorthopädie mit Ganganalyselabor und eines Betreuungsnetzwerkes für bewegungsbehinderte Kinder; Konsiliararzt an mehreren Kinderabteilungen und -ambulatorien in Österreich; 1997 Eröffnung einer ersten „Kinderorthopädie-Praxis“; bisher über 300 Vorträge und Publikationen; über 30 Seminare und Symposien zur Kinderorthopädie.

# Wichtige orthopädische Probleme im Wachstumsalter

## Teil 1: Diagnostik und Therapie bis zum Kleinkindalter

**OA DR. WALTER MICHAEL STROBL**, Abteilung für Kinderorthopädie, Orthopädisches Spital Wien-Speising

Kinderorthopädie beschäftigt sich mit der Vorsorge, dem Erkennen und der Behandlung von Erkrankungen des reifenden Bewegungssystems. Sie ist ein Spezialgebiet, in dem interdisziplinäres Denken und Zusammenarbeit in einem gut funktionierenden Netzwerk Voraussetzung sind für eine menschlich und fachlich qualitativ hochwertige Arbeit. In Österreich ist die Kinderorthopädie kein selbständiges Fachgebiet, sondern nach wie vor Teilgebiet der Orthopädie, die sich heute überwiegend mit belastungs- und degenerativ-bedingten Veränderungen des Bewegungsapparates beschäftigt. Der wachsende Bewegungsapparat unterscheidet sich aber grundlegend von dem des Erwachsenen.

Kinderorthopädie bildet die Wurzel orthopädischen Denkens: „orthos – paidos“, frei übersetzt mit „für Kinder ohne Behinderung“ und wurde ursprünglich 1741 als das Fachgebiet definiert, das „die Form- und Funktionsstörungen des Kindesalters“ erstmals mit wissenschaftlicher Systematik verhindern sollte (Abb.1 gestütztes Bäumchen als Orthopädie-Symbol).

Diagnostik und Therapie haben sich mit dem Wandel kinderorthopädischer Krankheitsbilder stark verändert. In den Industriestaaten sind chronische Osteomyelitis, Knochen-TB und Poliomyelitis heute von Erkrankungen durch Bewegungsmangel, Sport und nach intensivmedizinischen Interventionen verdrängt worden (Abb.2).

Als Behandlungsziel kinderorthopädischen Denkens steht jedoch unverändert die langfristige Verbesserung der Lebensqualität, an erster Stelle. Einige aktuelle und typische Fragen aus der modernen kinderorthopädi-

schen Praxis sollen in diesem Übersichtsbeitrag beantwortet werden.

Der wachsende Bewegungsapparat ist ein hervorragendes Beispiel für ein komplexes biologisches System. Orthopädische Probleme im Wachstumsalter bedürfen daher einer systemischen Diagnostik und Therapie. Durch den Einfluss und die Synthese funktionell anatomischer, biomechanischer, neurophysiologischer, entwicklungsbiologischer, psychischer und sozialer Grundprinzipien stellen sie bei jedem einzelnen Patienten eine interessante neue Herausforderung dar.

So wird zum Beispiel bei einem Kind mit einer neuromotorischen Bewegungsstörung, das Entwicklungsuntersuchungsintervall von der Progredienz der neurogenen Störung, die Bewegungstherapie von sensorischen Fortschritten, die orthopädie-technische Versorgung von Alltagsaktivitäten bzw. technischen Möglichkeiten und die invasive medikamentöse oder chirurgische Therapie von progredienten sekundären Störungen und der psychosozialen Situation abhängen.

### GRUNDSÄTZE DER DIAGNOSTIK UND THERAPIE

Kinderorthopädische Diagnostik beginnt stets mit einer ausführlichen Anamnese, mit den Meilensteinen der motorischen Entwicklung, sportlicher Aktivität und Familienanamnese, da allein aus dieser, unter Berücksichtigung der kritischen Phasen der Entwicklung des Bewegungsapparates, bereits bei der Mehrheit der vorgestellten Kinder die richtige Diagnose erkannt werden kann.

Der klinische Untersuchungsgang ist ab-

hängig vom Alter des Kindes und umfasst eine orientierende entwicklungsneurologische und statomotorische Untersuchung der aktiven und passiven Gelenkbeweglichkeit, Kraft und Koordination, sowie der Alltagsaktivitäten im Gehen, Stehen und Liegen. Eine ausreichende Gehstrecke ist ebenso erforderlich wie eine Untersuchungsmatte in der Spielecke. Ergänzende Hinweise und eine Bestätigung der Diagnose liefern im Bedarfsfall bildgebende und instrumentelle Verfahren, wie Sonographie, Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen, die immer im Seitenvergleich befundet werden sollten, weiters MRI, CT sowie die qualitative Videoanalyse und quantitative 3-D-Bewegungsanalyse. Bei neuromotorischen Erkrankungen können NLG, EMG, dynamisches EMG und Feinnadel-EMG bei der Differenzierung hilfreich sein.

Ziel der Untersuchung ist immer die Bestimmung von Knochen- und Gelenkdeformitäten, Achsenfehlstellungen, des Grades muskulärer Schwäche, Verkürzung oder Kontraktur, der Haltung und sensorischer, propriozeptiver und kognitiver Funktionen.

Wichtig ist die Unterscheidung primärer, sekundärer und kompensatorischer Veränderungen des Bewegungsapparates und das Erkennen eines eventuell bestehenden Circulus vitiosus mit Entstehung von wachstumsbedingten Deformitäten. Schon geringe Fehlfunktionen und Fehlformen des reifenden Bewegungsapparates führen zu einem verminderten Wachstum von Muskulatur, Bindegewebe und Gelenkkapseln, da auf diese von den schneller wachsenden Knochen und physiologisch endlagigen Bewegungen kein ausreichender Dehnungsreiz ausgeübt wird. Die Folge sind, vor allem im Wachstumsalter, rasch progrediente Muskelimbalance, Kontrakturen und allmähliche Verformungen des Gelenkknorpels und Knochens, die die Fehlfunktion weiter verstärken.

Kinderorthopädische Therapien nützen Kräfte und Zeit des Wachstums. Bereits sehr geringe exogen einwirkende Kräfte können bei kontinuierlicher Applikation das Wachstum lenken und damit physiologische Formung und Funktion des Bewegungsapparates bewirken. So können richtige Bewegung, Sportart und Schuhe im Alltag therapeutischen Einfluss nehmen.

Je früher die Behandlung beginnt, umso wirkungsvoller und damit weniger invasiv



Abb. 1: Gestütztes Bäumchen als Orthopädie-symbol

wird sie sein. Immer sind jedoch Nutzen und Risiken einer Langzeittherapie gegen die einer punktuellen chirurgischen Behandlung abzuwägen. Moderne intensivmedizinische und schmerztherapeutische Verfahren haben in den vergangenen Jahren neue Voraussetzungen für Operationsindikationen in der Kinderorthopädie geschaffen.

#### KRITISCHE PHASEN DER ENTWICKLUNG

Die Reifung des menschlichen Bewegungssystems folgt Gesetzmäßigkeiten, die uns ermöglichen jedem Lebensalter typische Krankheitsbilder zuzuordnen.

In Kenntnis dieser kritischen Phasen der Entwicklung des wachsenden Bewegungssystems können häufige orthopädische Probleme leichter erkannt und somit

**»Kinderorthopädische Therapien nützen Kräfte und Zeit des Wachstums.«**

## Kinderorthopädische Probleme in der Praxis

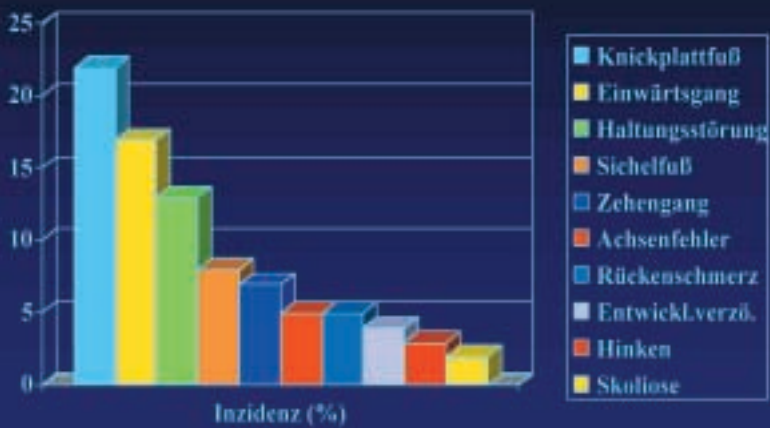


Abb. 2

## Intrauterine Fußfehlhaltung



nach 3 Tagen Redression

Abb. 3: Fußfehlhaltung postpartum und 3 Tage nach Gipsredressierung

früher und wirkungsvoller behandelt werden:

1) Während des **Embryonalstadiums** findet die Anlage- und Organentwicklung auf der Basis genetischer Information statt. Aktive Bewegung ist durch Muskelkontraktion möglich. Fehlbildungen der Extremitäten und Wirbelsäule können sonographisch diagnostiziert werden.

2) Im **Fetalstadium** findet die Reifung und das Größenwachstum der Organe statt. Eine Abweichung der physiologischen Bewegung durch Muskelaktivität kann durch Videoaufzeichnungen erkannt werden. Bewe-

gungsstörungen können Lageanomalien im Uterus und peripartale Probleme verursachen.

Durch intrauterinen Platzmangel verursachte **Fußfehlhaltungen** sind nicht selten, diese sind postpartal innerhalb von Tagen bis Wochen reversibel. Typisch sind **Knick-Hakenfuß-** und **Klumpfuß-Fehlhaltungen**, deren Rückbildung durch massageartige Bewegungen langsam und durch kurzzeitige Gipsredressierung rasch beschleunigt werden kann (Abb.3 Fußfehlhaltung postpartum und 3 Tage nach Gips).

Davon zu unterscheiden sind **kongenitale Fußfehlstellungen**, die bereits postpartal palpatorisch und radiologisch diagnostiziert werden können (Abb.4+5 Fußfehlstellungen des Säuglings). Am häufigsten findet sich ein **kongenitaler Sichelfuß (Metatarsus adductus)**, der je nach Schweregrad (die Klassifizierung orientiert sich an der passiven Beweglichkeit der Mittelfußgelenke) lediglich einer Massage oder einer mehrwöchigen Gipsredressierung mit anschließender Lagerungsorthesen- und Antivarus-Sandalen-Versorgung bedarf. Eine operative Lösung im Kleinkindalter ist nur in seltenen Fällen erforderlich.

Das Symptom des **Klumpfußes (Pes equino-varus-adductus)** stellt die zweithäufigste Skelettfehlbildung dar und kann in schweren Fällen eine Behinderung für Beruf, Sport und Freizeit darstellen. Der kongenitale (primär idiopathische) Klumpfuß ist gekennzeichnet durch eine komplexe Fehlstellung der Gelenke des Rückfußes unklarer Genese mit Kontrakturen der Gelenkkapseln und Sehnenverkürzungen unterschiedlicher Ausprägung.

Sekundär treten neurogene Klumpfüße bei einer Reihe von neuromuskulären Erkrankungen, wie Zerebralparese, Myelomeningocele, Muskeldystrophie, Arthrogrypose- und Neuropathie-Formen auf. Fehlstellungen der Gelenke und Fehlformen der Knochen, verursacht durch eine persistierende Fehlstellung, führen unbehandelt immer zu pathologischen Belastungen. Dabei können Arthrosen des Sprunggelenkes und des Fußskeletts schon im jungen Erwachsenenalter auftreten und Korrekturoperationen mit Arthrodesen notwendig werden. Die frühe Kombination konservativer und operativer Korrekturmaßnahmen mit einer wachs-

tumslenkenden Orthesen- und Schuhversorgung kann den Langzeitverlauf wesentlich begünstigen. Diagnostisch findet sich eine typische Spontanhaltung des Fußes in Spitzfuß-, Supinations- und Sichelfußstellung, der Bewegungsumfang ist reduziert, es besteht eine Wadenmuskelatrophie. In Hinblick auf die Ätiologie sollen die passive Redressierbarkeit, der Muskeltonus und Reflexe, Beinlänge, Trochik und Sensibilität beurteilt werden. Röntgenaufnahmen beider Füße d.p. und seitlich in maximaler Dorsalexension zeigen eine Fehlrotation und Parallelstellung der Talus- und Calcaneusachse. Wichtig ist die Abgrenzung zur häufigen Klumpfuß-Fehlhaltung, die in der Regel keiner operativen Behandlung bedarf.

Die Frühbehandlung ist eine wichtige Voraussetzung zum Erreichen des Therapiezieles. Postpartal erfolgt die graduelle Redression der Fehlstellungen mittels Oberschenkel-Etappengipsen, nach erfolgter Reposition und zuletzt Korrektur der Wadenmuskelverkürzung, mit oder ohne operativen Eingriff, ist eine weitere Retention zunächst mit Gipsen, dann mit Lagerungsorthesen erforderlich. Vor dem selbständigen Aufstehen am Ende des ersten Lebensjahres sollten korrekte anatomische Achsenverhältnisse, ein muskuläres Gleichgewicht und ein weitgehend frei beweglicher Fuß mit normaler Stellung und Belastbarkeit erreicht werden (Abb. 6 KLUMPFUSS-THERAPIE). Die weitere Behandlung erfolgt je nach klinisch-radiologischem Verlauf mit Lagerungsorthesen und Schuhzurichtungen. Bei Rezidiven oder Überkorrektur sind weitere operative Eingriffe notwendig.

3) Im **ersten Lebensjahr** reift die Willkürmotorik von cranial nach caudal. Asymmetrien der Grobmotorik sind häufig und meist reversibel, ebenso ein verspätetes Erreichen der motorischen Meilensteine, motorische und sensorische Reifungsverzögerungen müssen jedoch im Rahmen von Entwicklungsuntersuchungen analysiert werden. Auswirkungen auf die Reifung der Bewegungsorgane, insbesondere der Füße, Hüftgelenke und Wirbelsäule bestehen regelmäßig.

### HÜFTDYSPLASIE

Beim Symptom der Hüftdysplasie handelt es sich um eine Reifungsstörung der Hüft-

pfanne. Sie ist die häufigste frühkindliche Skelettfehlentwicklung. Die Ätiologie ist multifaktoriell, Risikofaktoren für die sogenannte „angeborene Hüftdysplasie“, besser: Developmental Dysplasia of the Hip (DDH), sind Beckenendlage, familiäre Häufung, sowie weibliches Geschlecht (6:1). Die primäre Störung besteht in einer Ossifikationsstörung des Pfannenerkers mit der möglichen Folge einer knorpeligen Deformierung, wobei eine Laxizität der Hüftgelenkscapsel und die postnatale Extension im Hüftgelenk

Abb. 4



Abb. 5

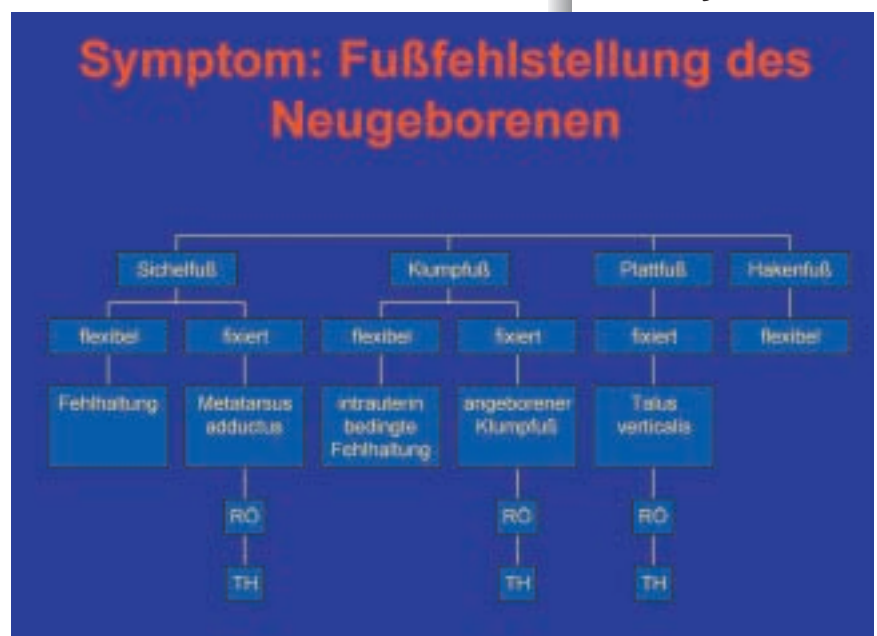




Abb. 6: Klumpfusstherapie



Abb. 7

begünstigend wirken. Dies kann zu einer steilen, abgeflachten und nach kranial ausgezogenen Hüftpfanne führen. Unbehandelt kann es zur Dezentrierung des Hüftkopfes mit Subluxation, Luxation und Entwicklung einer Sekundärpfanne kommen (präarthrotische Deformität). Diagnostische Hinweise geben Bewegungsarmut und Faltenasymmetrie, die Untersuchung zeigt eine Instabilität und Abspreizhemmung. Bei Luxation besteht eine Beinlängendifferenz und leere Pfanne. Die hüftsonographische Untersuchung ist in der 4. bis 6. Woche obligat und bis zum Alter von ca. 1 Jahr diagnostisch sinnvoll. Die Beckenübersicht-Röntgenaufnahme ist ab dem 9. Monat bzw. bei fehlender sonographischer Beurteilbarkeit indi-

ziert. Differentialdiagnostisch muss eine Hüftdysplasie bzw. -luxation bei schlaffen und spastischen Lähmungen, bei Coxitis oder teratologische Formen, wie bei angeborenen Femurdefekten in Betracht gezogen werden. Therapeutisches Grundprinzip ist eine stadien- und altersabhängige funktionelle Behandlung zur frühestmöglichen optimalen Einstellung des Hüftkopfes in die Pfanne. Bei Luxationen ist eine frühe Reposition konservativ nach Längs- und Overhead-Extension oder mittels funktioneller Repositionsorthesen (z.B. Pavlik-Bandage) anzustreben.

Die Retention erfolgt anschließend je nach Stadium der Erkrankung und Ausmaß der Instabilität mittels Orthesen (z.B. Spreizhose, Beuge-Spreizbandage) oder Gipsverband (z.B. Fettweigsips). Die meist vorliegende grobmotorische Asymmetrie bedarf einer physiotherapeutischen Behandlung auf neurophysiologischer Grundlage. Bei fehlender Möglichkeit einer Reposition, weiters bei Vorliegen einer Restdysplasie der Hüftpfanne oder Sekundärveränderungen des koxalen Femurendes besteht die Indikation zu einer operativen Reposition, eventuell kombiniert mit pfannenbildenden Beckenosteotomien und varisierenden Osteotomien des proximalen Femurs. Komplikationen sind Relaxation, Hüftkopfnekrose und verbleibende Bewegungseinschränkungen oder Früharthrosen. Die Prognose ist umso besser, je früher die Behandlung beginnt. Bei eingetretener Subluxation bzw. Luxation hängt die Prognose wesentlich davon ab, ob es gelingt, eine stabile zentrierte Hüfte mit guter tragfähiger Überdachung des Hüftkopfes zu erreichen (Abb.7 luxierte Hüften vor/nach OP).

### MUSKULÄRER SCHIEFHALS

Das Symptom des muskulären Schiefhalses, die dritthäufigste frühkindliche Störung des Bewegungsapparates, ist gekennzeichnet durch eine fixierte Schiefhaltung des Kopfes aufgrund einer Verkürzung und Fibrosierung des M. sternocleidomastoideus mit Neigung des Kopfes zur betroffenen Seite und Rotation zur Gegenseite.

Die Ätiologie ist unbekannt, eine häufige Assoziation besteht mit kongenitaler Hüftdysplasie und Klumpfuß. Neurologische Grunderkrankungen und HWS-Fehlbildun-

gen, sowie Augenmuskelanomalien und Störungen des Vestibulums müssen ausgeschlossen werden. Differentialdiagnostisch ist weiters ein akuter Schiefhals und ein paroxysmal auftretendes Grisel-Syndrom abzugrenzen. Diagnostisch ist bei der Palpation des Muskels in etwa der Hälfte der Fälle ein Knoten tastbar. Nach dem Säuglingsalter besteht in der Regel eine Gesichtasymmetrie. Eine Frühbehandlung durch tägliche Dehnungsübungen, begleitet durch eine physiotherapeutische Behandlung, ist meist zumindest für 6 Monate notwendig, um eine physiologische Bewegung zu erzielen. Bei Persistieren der Fehlstellung und stark fibrotischem Umbau des Muskels ist im zweiten Lebensjahr eine operative Lösung durch ein proximales und distales Release des M. sternocleidomastoideus erforderlich. Postoperativ wird das mehrmonatige therapeutische Programm vom Tragen einer asymmetrischen Halskrawatte begleitet, die Zeit richtet sich nach dem klinischen Verlauf. Im späteren Alter wird eine ähnliche therapeutische Strategie gewählt (Abb. 8 vor/nach OP).

#### VERZÖGERUNG DER STATO-MOTORISCHEN ENTWICKLUNG

Eine über den breiten Normbereich hinausgehende Verzögerung der stato-motorischen Entwicklung bedarf einer neuropädiatrisch-orthopädischen Abklärung. Differentialdiagnostisch müssen cerebrale Bewegungsstörungen und Muskelerkrankungen einerseits und Knochenstoffwechselerkrankungen andererseits in Betracht gezogen werden.

Der **Symptomenkomplex der Cerebralparesen** stellt mit einer Inzidenz von 1:500 eines der häufigsten kinderorthopädischen Krankheitsbilder dar. Der Begriff umfasst eine Gruppe von Erkrankungen unterschiedlicher Pathogenese, klinischer Ausprägung und Verlaufsform. Gemeinsam ist ihnen das Bild einer sensomotorischen Störung, aufgrund einer frühkindlichen Schädigung des in Entwicklung befindlichen Gehirnes (prä/peri/postnatal bis zum Abschluss des Myelinisierungsprozesses etwa im 4. Lebensjahr); die Hirnschädigung bleibt stationär, der Residualschaden ist veränderlich. Je nach Lokalisation der Schädigung entsteht das Bild einer Hemi-, Di-, Tetraparese oder einer Mischform. In der Regel ist der Motorkortex am stärksten betroffen und die zentrale

Gangsteuerung wird teilweise oder ganz durch Steuerungsmechanismen ersetzt, die in tiefer gelegenen Abschnitten des ZNS lokalisiert werden. Prinzipiell können jedoch alle Hirnfunktionen betroffen sein und es können assoziierte Oberflächen- und Tiefensensibilitäts-, Seh-, Sprach-, Hör- und mentale Störungen vorliegen. Die Summe der Störungen führt vor allem im Reifungs- und Wachstumsalter je nach Schweregrad und Lähmungsqualität (hopoton, spastisch, dyston,

Abb. 8: Muskulärer Schiefhals vor und nach OP



Abb. 9





Abb. 10

**»Bei Persistieren unbalancierter Kräfteinwirkungen auf die Gelenke entstehen sekundäre strukturelle Deformitäten.«**

ataktisch, Mischform) zu Abweichungen der physiologischen statomotorischen Entwicklung. Bei Persistieren unbalancierter Kräfteinwirkungen auf die Gelenke entstehen sekundäre strukturelle Deformitäten. Haltungs- und Bewegungsstörungen, Kontrakturen, Schmerzen und innere Organschäden verursachen in der Folge eine beträchtliche Einschränkung der Lebensqualität und Lebenserwartung. Eine kausale Therapie zentraler Bewegungsstörungen ist nicht möglich, aber eine langfristige Verbesserung der Lebens-

qualität bis ins Erwachsenenalter kann mittels verschiedener Therapieverfahren, die im Rahmen eines Gesamtbehandlungsprogrammes angewandt werden, bewirkt werden: Im Rahmen einer regelmäßigen neuroorthopädischen Betreuung werden für den Alltag orthopädische Hilfsmittel angepasst und überprüft, die der Tonusregulierung, Schmerzfreiheit und dem Ausgleich funktioneller Defizite dienen sollen. Eine begleitende Bewegungstherapie auf neurophysiologischer Grundlage kann blockweise, in regelmäßigen Therapiestunden oder im Rahmen von Rehabilitationsaufenthalten durch die Hemmung pathologischer und die Anbahnung physiologischer Bewegungsmuster Funktionsverbesserungen für den Alltag erzielen und die Patienten motivieren ihren Bewegungsmangel teilweise auszugleichen.

Physikalische Maßnahmen wie Massagen, Bäder, Mobilisationen und manuelle Therapien können über eine Reduktion des erhöhten Muskeltonus, blockweise eingesetzt, zu einer Verbesserung von Alltagsfunktionen beitragen.

Die sonderpädagogische Betreuung mehrfachbehinderter Schüler ermöglicht die Integration pädagogischer und bewegungstherapeutischer Wege zur Förderung ihrer Gesamtentwicklung.

Zusätzliche medikamentöse Behandlungsoptionen bei hochgradiger Spastizität sind die perorale oder intrathekale Gabe von

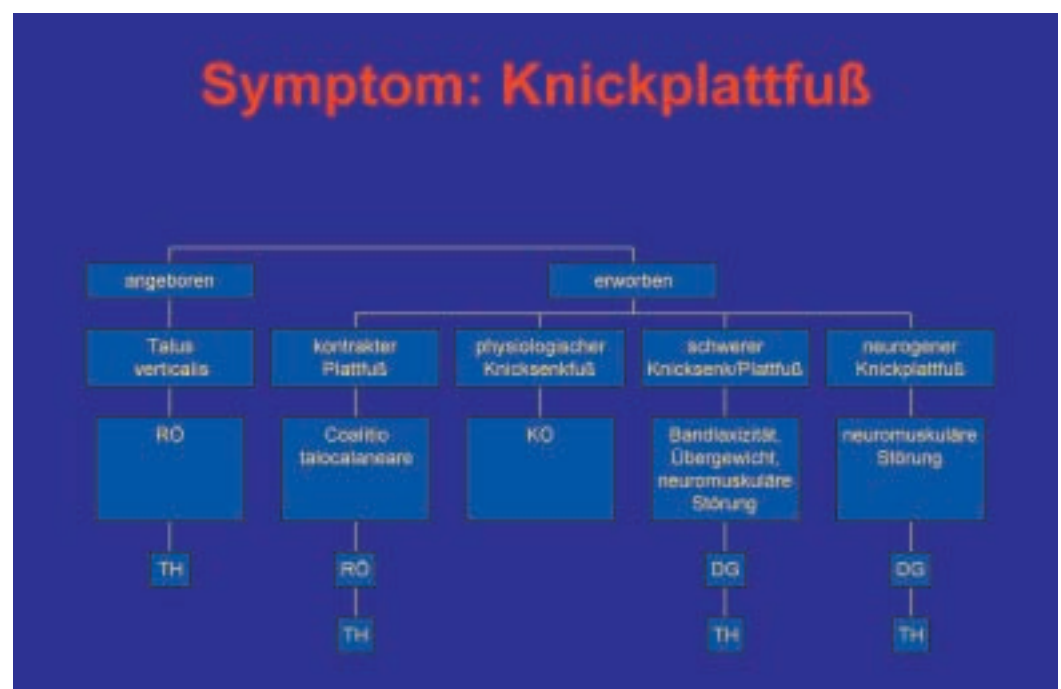


Abb. 11

Baclofen und die lokale Verabreichung von intramuskulären Botulinumtoxin-Injektionen. Auch Operationen können nach äußerst sorgfältiger Indikationsstellung im Team, eine deutliche Verbesserung der Lebensqualität bei Kindern mit cerebralen Bewegungsstörungen bewirken (Abb. 9 fkt.OP).

4) Im **Kleinkindalter** erfolgt eine kontinuierliche Reifung der Pyramidenbahn, sodass zunächst nach dem Erlernen eines sicheren freien Gangbildes der Einbeinstand, dann das Stufensteigen, der physiologische Abrollvorgang des Fußes und das Hüpfen auf einem Bein möglich wird. Die Reifung des Fußes erfolgt mit der Reifung der Pyramidenbahn während der Entwicklung zum reifen aufrechten Gang.

Beim Symptom **Knick-Plattfuß** oder **Knick-Senkfuß** handelt es sich um eine Fußfehlstellung mit verstärkter Valgusstellung des Fersenbeins (Knickfuß) und Abflachung oder Fehlen des medialen Fußgewölbes (Senk- oder Plattfuß), wobei die Grenze zum Pathologischen fließend ist. Bei ausgeprägten Befunden besteht eine komplexe Deformität des Fußes in 3 Ebenen: Rückfuß-Valgus, Mittelfuß-Supination, Vorfuß-Abduktion, Abgleiten des Talus am Calcaneus nach medial. Ursache sind physiologisch verstärkte Genua valga des Kleinkindes, erhöhte Bandlaxität, oder Muskelschwäche, neurogene und kongenitale Faktoren, Übergewicht, Genua valga oder vara.



Der scheinbare Knickfuß entsteht durch ein subkutanes Fettpolster im medialen Fußgewölbe und ist im ersten und zweiten Lebensjahr physiologisch. Pathologisch ist ein beim stehenden Kind von dorsal gemessener Fersenvalguswinkel: beim Kleinkind  $>20^\circ$ , beim Schulkind  $>10^\circ$ , beim Erwachsenen  $>5^\circ$ . Ältere Schuhsohlen und Absätze sind medial stärker abgenutzt. Zwischen flexiblem und kontraktem Knick-Senkfuß muss unterschieden werden. Die Ferse korrigiert sich beim Fersenstand in

Abb. 12

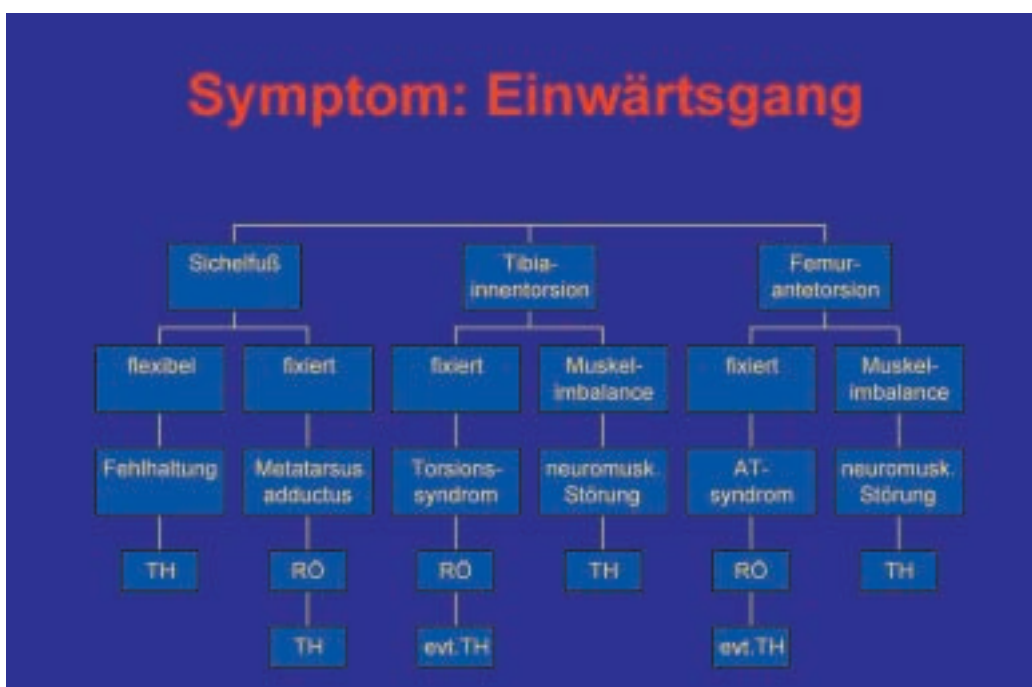


Abb. 13

**»Bewegungs-  
therapie kann  
durch Hemmung  
pathologischer  
und Anbahnung  
physiologischer  
Bewegungsmuster  
Funktionsver-  
besserungen  
erzielen.«**



## Morbus Perthes Natürlicher Verlauf



Abb. 14

## Morbus Perthes Therapieprinzip: „Containment“

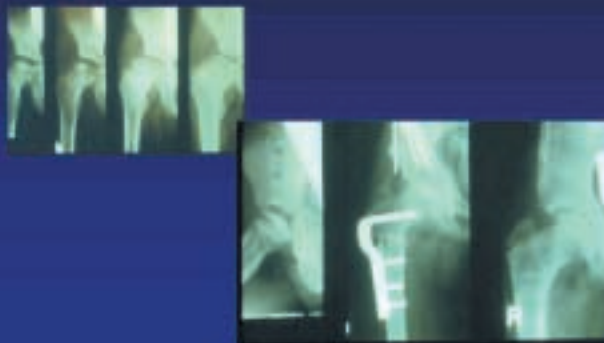


Abb. 15

eine Varusstellung und der mediale Fußrand wölbt sich.

Verminderte Beweglichkeit der Fußgelenke und Bewegungsschmerz sind pathologisch. Schmerzen im Kindesalter sind selten und bedürfen einer genauen Abklärung. Beim rigiden und/oder schmerzhaften Knick-Senkfuß mit pathologischen Fersenvalguswinkeln: Röntgen des Fußes stehend d.p. und seitlich. Eine Pedobarographie erlaubt die Druckmessung an der Fußsohle. Differentialdiagnostisch unterschieden werden müssen ein physiologischer Knick-Senkfuß, ein neurogener Knick-Senkfuß (z.B. ICP, MMC), ein kongenitaler Plattfuß (Talus verticalis – senkrecht stehende Talus-Achse in der seitlichen Röntgenaufnahme) und eine Coalitio (die pathologische ossäre Ver-

bindung zwischen den Fußwurzelknochen Talus-Navikulare-Calcaneus ist auf Röntgen-Schrägaufnahmen zu erkennen) (Abb.10+11 Knickplattfuß). Der altersphysiologische flexible Knick-Senkfuß bedarf keiner Behandlung, eine Verlaufskontrolle wird empfohlen.

Beim pathologischen rigiden oder flexiblen Knick-Senkfuß besteht das langfristige Behandlungsziel in der Entwicklung einer schmerzfreien normalen Fußform und –funktion, mit problemloser Schuhfähigkeit im Erwachsenenalter. Unterstützend wirken eine korrigierende Einlagenversorgung oder Zurichtungen des Konfektionsschuhs, die Vermeidung eines erhöhten Körpergewichts und regelmäßige maßvolle sportliche Bewegung, weiters Physiotherapie bei Muskelimbalance und –verkürzungen, eventuell spielerische Fußgymnastik mit Greifübungen der Zehen und Zehenstand. Bei schwerer Muskelimbalance können Nachtlagerungsorthesen in Überkorrekturstellung einen wirkungsvollen wachstumslenkenden Effekt erreichen. Abhängig vom Schweregrad und Verlauf können Weichteil-Operationen mit Sehnenverlagerungen oder knöcherne Operationen mit einer Verlängerung des lateralen oder Verkürzung des medialen Fußrandes indiziert sein.

### BEINACHSENENTWICKLUNG

Auch die Beinachsenentwicklung folgt im Kleinkindalter Gesetzmäßigkeiten, die bei jeder klinischen Untersuchung berücksichtigt werden müssen. In der Frontalebene werden Störungen der Gesamtbeinachse als **Genua vara (O-Beine)** und **Genua valga (X-Beine)** diagnostiziert. Physiologische Genua vara bestehen im Alter bis zu 24 Monaten, anschließend entwickeln sich leichte physiologische Genua valga im Alter zwischen 24 und 48 Monaten. Mit etwa 5 Jahren ist eine gerade Beinachse zu erwarten.

Abweichungen sind nach traumatischen oder infektiösen Epiphysenfugenläsionen, bei Morbus Blount und metabolischen Erkrankungen (z.B. Vitamin D-resistente Rachitis), kongenitalen Fehlbildungen und Skelettdysplasien (z.B. Osteochondrodysplasie) zu beobachten. Bei der relativ kleinen Zahl funktionell behindernder oder prognostisch ungünstiger Achsenfehlstellungen ist eine frühe operative Korrektur anzustreben.

In der Transversalebene werden Innen- und Außentorsionsstörungen differenziert.

Eine kontinuierliche Verminderung der physiologischen Antetorsion des Schenkelhalses und eine kontinuierliche Verminderung der physiologischen Innentorsion der Tibia führen im Laufe des Wachstums zu einer allmählich zunehmenden Außentorsion der Gesamtbeinachse. Das sehr häufige Symptom des Einwärtsganges bedarf zunächst einer Differenzierung, ob eine funktionelle, also neuro-muskulär bedingte oder eine anatomische, knöchern bedingte Ursache vorliegt. In einem zweiten Schritt ist zu klären auf welcher Ebene eine Torsionsstörung der Beinachse besteht (Abb. 12+13 Graphik: IR-Gang).

Auf **Hüftgelenkebene** führt eine vermehrte Antetorsion des Schenkelhalses (Femur-AT-Syndrom, Coxa antetorta) zu einem kneeling-in, einer Einwärtsdrehstellung der Patella beim Stehen und Gehen. Aufgrund der in nahezu 90% der Fälle eintretenden Spontankorrektur während des Wachstums stehen Beratung und Kontrolluntersuchungen im Vordergrund. In seltenen Fällen ist eine intertrochantäre Derotationsosteotomie des proximalen Femurs erforderlich.

Auf der **Ebene des Unterschenkels** führt eine exzessive Tibia-Innentorsion zu einem toeing-in, einer Einwärtsdrehstellung des Fußes. Auch diese Torsionsfehlstellung ist meist im Laufe des Wachstums rückläufig, sodass nur bei wenigen Kindern eine supramalleoläre Derotierung der Tibia indiziert ist.

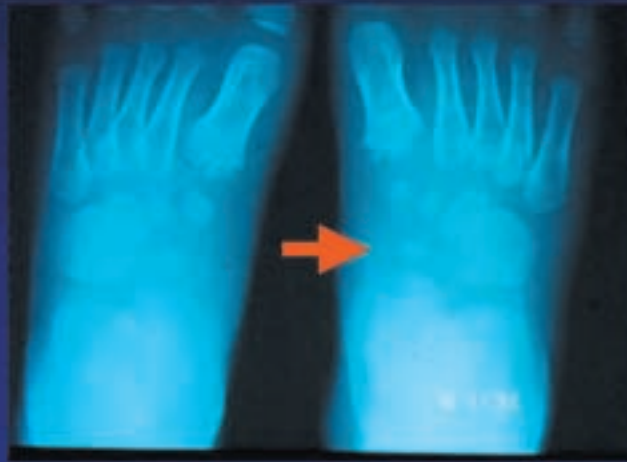
Auf der **Ebene des Fußes** führt auch eine Sichelfuß-(Metatarsus adductus-)Fehlstellung zu einem Einwärtsgangbild (siehe dort).

Ein funktionelles Einwärtsgangbild kann besonders bei bis zu diesem Alter noch nicht erkannten, minimalen und leichten Formen cerebraler Bewegungsstörungen oder neuromuskulärer Erkrankungen einen ersten Hinweis für eine genaue entwicklungsneurologische Untersuchung des Kindes liefern.

### KNOCHENVERÄNDERUNGEN

Neben dem reifenden Zentralnervensystem stellt der belastete Skelettknochen einen Locus minoris resistentiae dar. Aufgrund der noch fehlenden Elastizität des Skelettknochens sind Frakturen häufiger als Kapsel-, Bänder- und Sehnenverletzungen, Grünholzfrakturen sind bedingt durch die schienende Wirkung des noch dicken Periosts.

## Morbus Köhler I



Sogenannte **aseptische Osteonekrosen**, bei denen es sich um ätiologisch unklare Durchblutungsstörungen abgegrenzter Knochenareale handelt, treten gehäuft auf: in der proximalen Femurmetaphyse – Morbus Perthes, im Os naviculare pedis – Morbus Köhler I.

Beim **Morbus Perthes** handelt es sich um eine idiopathische aseptische Osteochondrose der Femurkopfeiphyse, die innerhalb von etwa 2 bis 4 Jahren selbstheilend abläuft, jedoch eine irreversible Schädigung im Sinne einer verschieden schwer ausgeprägten Präarthrose des Hüftgelenkes verursachen kann. Der Altersgipfel für das Auftreten der Erkrankung liegt zwischen dem 4. und 8. Lebensjahr, Buben sind viermal häufiger betroffen als Mädchen. In etwa 10% der Fälle tritt die Erkrankung auch an der kontralateralen Hüfte nach einem symptomfreien Intervall auf. Die Ätiologie der zugrunde liegenden Ischämie der Femurkopfeiphyse ist trotz zahlreicher Studien bis heute nicht geklärt. Die Erkrankung manifestiert sich meist nur durch ein diskret hinkendes Gangbild, Schmerzen werden nur bei ausgeprägten rezidivierenden Gelenkergüssen angegeben und oftmals nur ins Kniegelenk projiziert. Die Sicherung der Diagnose erfolgt mittels Röntgenaufnahmen der Hüften a.p. und axial und mittels Magnetresonananz oder Szintigraphie.

Abb. 16

**»Jeder unklare Hüft- und Kniebefund in dieser Altersgruppe ist verdächtig und klinisch-radiologisch abklärungsbedürftig.«**

»Schmerzen des Bewegungsapparates im Kleinkindalter bedürfen immer einer exakten diagnostischen Abklärung.«

Jeder unklare Hüft- und Kniebefund in dieser Altersgruppe ist verdächtig und klinisch-radiologisch abklärungsbedürftig.

**Als Behandlungsprinzip gilt:**

- 1) in den Frühstadien: Versuch einer medikamentösen Behandlung der Ischämie und Erhalten oder Herstellen der vollen Bewegungsfreiheit im Hüftgelenk. „Containment-Therapie“ durch bestmögliche, eventuell operative Einstellung des subluxierenden Femurkopfes in der Gelenkspfanne, in der Hoffnung, dass es zu einer Ausheilung mit sphärischer Kongruenz des Femurkopfes kommt.
- 2) im Spätstadium: chirurgisches Wiederherstellen einer weitgehend uneingeschränkten Beweglichkeit im Hüftgelenk mit einem kongruenten Gelenk in neutraler Position bei Gewichtsübernahme (Abb.14+15 RÖ-Natürlicher und Therapie-Verlauf bei Perthes).

Bei der differentialdiagnostisch abzugrenzenden **Coxitis fugax** („Hüftschnupfen“) handelt es sich um eine abakterielle entzündliche Reizarthritis des Hüftgelenkes bei meist 3 bis 8-jährigen Kindern.

Klinische Zeichen sind:

- a) Leisten- oder Knieschmerzen mit fehlender aktiver Hüftbeweglichkeit; manchmal können die Symptome sehr ausgeprägt sein und zur Gehunfähigkeit führen
- b) keine Gewichtsübernahme am betroffenen Bein
- c) eine eingeschränkte passive Hüftbeweglichkeit, insbesondere der Innenrotation
- d) kein Fieber oder Zeichen eines schweren Allgemeininfektes
- e) das Kind fühlt sich wohl; es isst und spielt im Sitzen oder Liegen.

Die Ätiologie der Coxitis fugax ist nicht geklärt, sie wird jedoch häufig in Zusammenhang mit Allgemeininfektionen, besonders

viralen Infektionen der oberen Luftwege gebracht (sog. Infektrheumatoid). Nach respiratorischen Infekten sind Störungen des Bewegungsapparates der häufigste Grund für einen Arztbesuch im Kindesalter.

Die Diagnose erfolgt klinisch und wird bildgebend durch Sonographie abgesichert: Im Ultraschall ist ein Erguss nachweisbar, das Hüftfröntgen ist unauffällig. Eine spontane Heilung tritt meist ohne Behandlung innerhalb weniger Tage ein. Empfohlen wird die Schonung für etwa 5 bis 7 Tage, wobei die Hüfte in Spontanhaltung (Außenrotation, leichte Flexion) verbleiben soll, da dadurch der intraartikuläre Druck vermindert wird. Weiters empfohlen werden Antiphlogistika und eine Ultraschallkontrolle, um den Rückgang des Ergusses zu kontrollieren. Bei hochgradigem Erguss und starken Schmerzen ist eine entlastende Punktion des Hüftgelenkes vorzunehmen, um eine intraartikuläre Druckerhöhung zu vermindern und ischämischen Folgeschäden vorzubeugen. In seltenen Fällen kann die Coxitis fugax aber auch einen protrahierten Verlauf über mehrere Wochen zeigen. Differentialdiagnostisch muss in solchen Fällen ein Morbus Perthes und eine Monarthritis als Initialsymptom einer juvenilen chronischen Arthritis (ICA) ausgeschlossen werden.

Schmerzhinken oder fehlende Gewichtsübernahme im Kleinkindalter ist gelegentlich Folge eines **Morbus Köhler I**, einer aseptischen Osteonekrose des Os naviculare pedis, die im Alter zwischen 3 und 8 Jahren auftritt. Radiologisch findet sich eine im Seitenvergleich deutlich sichtbare Verdichtung der Knochenstruktur des Kahnbeines. Die Erkrankung tritt in 30% der Fälle doppelseitig auf (Abb.16 RÖ M.Köhler). Bei starken Schmerzen ist die 4-wöchige Ruhigstellung in einem USCH-Gips angezeigt. Differentialdiagnostisch sollte eine Coalitio talonavicularis radiologisch ausgeschlossen werden.

Schmerzen des Bewegungsapparates im Kleinkindalter, besonders wenn sie kurzdauernd, unilateral lokalisiert auftreten und mit Funktionsstörungen oder pathologischem BB oder CRP einhergehen, bedürfen immer einer exakten diagnostischen Abklärung. Chronische Entzündungen (z.B. Osteomyelitis), Bluterkrankungen (z.B. Leukämie), Tumoren (z. B. Ewing-Sarkom) müssen ausgeschlossen werden. ■

## FAZIT für die Praxis

Der wachsende Bewegungsapparat unterscheidet sich grundlegend von dem des Erwachsenen. Kinderorthopädische Diagnostik beginnt stets mit einer ausführlichen Anamnese und einer orientierenden entwicklungsneurologischen und statomotorischen Untersuchung. Kinderorthopädische Therapien nützen Kräfte und Zeit des Wachstums. Je früher die Behandlung beginnt, umso wirkungsvoller und damit weniger invasiv wird sie sein. Immer sind jedoch Nutzen und Risiken einer Langzeittherapie gegen die einer punktuellen chirurgischen Behandlung abzuwägen.