

Luxationen im Wachstumsalter

Grundsätzlich kann zwischen akuten traumatischen Luxationen, Luxationsfrakturen, angeborenen und habituellen Luxationen unterschieden werden. Ursächlich für eine Luxation können neben einem Unfall auch angeborene Bindegewebserkrankungen, Stoffwechselerkrankungen oder Hypermobilitätsformen sein.

Von Isabella Bielicki und Johannes Mayr

Eine Luxation ist eine Dislokation eines Knochens aus seinem Gelenk. Eine spezielle Form der traumatischen Luxation ist die Luxationsfraktur, bei der gleichzeitig eine Fraktur sowie eine Luxation eines der beteiligten gelenkbildenden Knochenanteile auftreten. Traumatische Luxationen sind im Kindesalter weit seltener als Frakturen. Habituelle und chronische Luxation können als Folge einer akuten traumatischen Luxation entstehen. Neben den häufig betroffenen Luxationen der grossen Gelenke wie Schulter und Ellenbogen an der oberen Extremität und Hüfte, Knie sowie Sprunggelenk an der unteren Extremität können insbesondere, traumatisch bedingt, auch kleine Gelenke wie zum Beispiel an den Fingern luxieren. Die häufigste Luxation im Kindesalter ist die Ellenbogenluxation. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Gelenk luxiert, ist umso grösser, je beweglicher und je zugänglicher von aussen ein Gelenk ist und je stärker das Grössenmissverhältnis zwischen den betreffenden Gelenkanteilen ist. Eine Sonderform der Gelenkluxation im Wachstumsalter stellt die Radiusköpfchensubluxation dar.

Traumatische Luxationen

Luxationen im Wachstumsalter sind aufgrund der Stabilitätsverhältnisse im Bereich der Epiphyse grundsätzlich eher selten. Aufgrund der Vulnerabilität der Wachstumsfugen kommt es bei extremer Krafteinwirkung auf das Gelenk eher zu Frakturen, Wachstumsfugenlösungen, knöchernen Bandausrissen und Luxationsfrakturen. Mit Verschluss der Wachstumsfugen kehrt sich das Stabilitätsverhältnis um, und es kommt in der Folge häufiger zu Bandrupturen und Gelenkluxationen (1).

Die Wachstumsfugen sind besonders anfällig für Verletzungen während eines Wachstumsschubs und kurz vor Abschluss des Wachstums des betroffenen Skelettabschnitts (2). Bei sportlich aktiven Kindern und Jugendlichen kommt es zu einer zusätzlichen Verstärkung des Band- und Kapselapparats und somit eher zu einer fuggennahen Fraktur als zu einem knöchernen Bandausriss (2). Somit bietet der Muskel- und Sehnenapparat eine zu-

sätzliche Stabilität und Schutz vor einer Luxation im Sinne eines dynamisch stabilisierenden Bandapparats. Eine trainierte Muskulatur gewährt insbesondere im Bereich von Gelenken mit schwacher Bandführung, wie zum Beispiel dem glenohumeralen Gelenk, zusätzliche Stabilität.

Ein immer früherer Schluss der Wachstumsfugen und der frühere Beginn der Pubertät in der Gegenwart führen zu einer Veränderung des Verletzungsmusters in der Kinder- und Jugendtraumatologie mit häufigerem Auftreten von traumatischen Luxationen (3). Zu den häufigsten traumatisch bedingten Gelenkluxationen an der oberen Extremität gehören die Schultergelenkluxation (Altersgipfel Pubertät) und die Ellenbogenluxation (ab dem 10. Lebensjahr). Luxationen an der unteren Extremität sind seltener und entstehen häufig im Rahmen eines Hochenergietraumas, dazu gehören Hüftgelenkluxationen und Kniegelenkluxationen. Dagegen gehören Patellaluxationen zu den häufigeren Luxationsformen im Wachstumsalter und treten insbesondere im Jugendalter bei sportlichen Jugendlichen auf (4).

Klinische Zeichen einer Luxation: In der klinischen Untersuchung zeigt sich das betroffene Gelenk typischerweise schmerzhaft, geschwollen und eingeschränkt beweglich. Gegebenenfalls kann eine Deformität im Bereich des Gelenks beobachtet werden. Bei der klinischen Untersuchung sollte auf Defizite im Bereich der Durchblutung und der Sensibilität der Extremität geachtet werden.

Diagnostik: Vor möglichen weiteren therapeutischen Massnahmen ist eine Röntgenuntersuchung des betroffenen Gelenks obligat (*Abbildungen 1 und 2*). Um eine Luxation nicht zu übersehen, sollte insbesondere bei diaphysären Unterarmfrakturen das Hand- und das Ellenbogengelenk mit abgebildet werden (5, 6). Im Neugeborenen- und Kleinkindesalter kann die Sonografie helfen, eine Epiphysiolyse von einer Luxation zu unterscheiden, wenn der Epiphysenknochenkern noch nicht ossifiziert ist (7). Eine Ausnahme im diagnostischen Algorithmus bildet die Radiusköpfchensubluxation. Bei typischer Anamnese und klinischer Untersuchung ist keine weitere Diagnostik vor einem Repositionsversuch nötig.



Abbildung 1: Luxation am proximalen Interphalangealgelenk (PIP), Dig. V, rechte Hand. A: anterior-posterior. B: lateral. C: nach Reposition.

Therapie: Die Therapie hat zum Ziel, die physiologische Stellung im Gelenk wiederherzustellen. Dabei erfolgt die Reposition unter ausreichender Analgesie. Die Indikation zur Reposition in Vollnarkose ist insbesondere bei ängstlichen und schmerzgeplagten Kindern grosszügig zu stellen, um diese möglichst rasch und schonend durchführen zu können. Je mehr Zeit nach dem Trauma verstreicht, desto schwieriger wird die Reposition aufgrund der zunehmenden Muskelspannung (8). Das erfolgreiche Repositionsergebnis sollte radiologisch dokumentiert werden. Weiterhin sollten post repositionem Durchblutung und Sensibilität sowie Bewegungsausmass und gegebenenfalls mögliche bestehende Bandinstabilitäten untersucht und dokumentiert werden. Anschliessend erfolgt eine Ruhigstellung des Gelenks. Eine zeitnahe weitere bildgebende Diagnostik mittels Magnetresonanztomografie (MRT) kann mithilfe, Begleitverletzungen abzuklären, die unerkannt und ohne Therapie zu verzögerter Heilung und chronischen Instabilitäten führen können (9). Eine frühe funktionelle Nachbehandlung ist nach Ausschluss von Begleitverletzungen bei älteren Kindern indiziert.

Radiusköpfchensubluxation

Die Radiusköpfchensubluxation (Chassaignac-Lähmung, Pronatio dolorosa oder «nursemaid's elbow») tritt bei plötzlichem Zug am Arm des Kindes (in der Regel unter 5 Jahren) auf. Die höchste Inzidenz besteht zwischen dem 1. und 4. Lebensjahr. In seltenen Fällen kann eine Radiusköpfchensubluxation bei plötzlichem Sturz, während sich das Kind mit dem Arm festhält, auftreten. Zirka 10 bis 20 Prozent der Patienten haben eine untypische Verletzungsanamnese (10–12). Für die Eltern oft unerklärlich, wird nicht selten ein Bagateltrauma assoziiert. Das Kind verspürt nach Zug am Arm einen plötzlichen Schmerz. In Schonhaltung treten keine weiteren Beschwerden auf. Allein die Umwendbewegung am Unterarm ist schmerzhaft eingeschränkt. Pathoanatomisch interponiert das Ligamentum anulare radii teilweise in das radiokapitellare Gelenk.

Diagnostik: Die Diagnose wird primär klinisch gestellt. Die klinische Untersuchung beginnt mit der Beobachtung des Kindes. Der Arm hängt in leichter Beugung im Ellenbogen, der Unterarm wird in Pronation gehalten. Ohne Manipulation des Armes ist das Kind beschwerdefrei. Der Arm wirkt wie gelähmt (sog. Chassaignac-Lähmung, benannt nach dem französischen Chirurgen Charles Marie Édouard Chassaignac [1805–1879]). Nur bei unklarer Anamnese ist eine genaue klinische Untersuchung wichtig. Die schmerzhaft eingeschränkte Umwendbewegung (Pronatio dolorosa) ist der führende klinische Untersuchungsbefund. Eine Röntgendiagnostik sollte vermieden werden und ist nur bei Frakturverdacht indiziert.

Therapie: Die Eltern werden über die Ursache der Subluxation und die Massnahmen zur Vermeidung eines Rezidivs aufgeklärt. Anschliessend erfolgt eine Aufklärung über das Repositionsmanöver. Eine Narkose oder Analgosedierung ist nicht erforderlich. Die Reposition wird entweder mit der Hyperpronationstechnik oder der Supinationstechnik durchgeführt. Bei der Hyperpronationstechnik wird bei Flexion des Ellenbogens in zirka 90 Grad der Unterarm maximal proniert. Bei der Supinationstech-



Abbildung 2: Luxation Ellenbogen links. A: anterior-posterior. B: anterior-posterior nach Reposition. C: lateral nach Reposition.

nik wird der Unterarm maximal supiniert und anschliessend im Ellenbogen flektiert. Ein leichter Zug am Unterarm kann beide Repositionsmanöver erleichtern. Es besteht eine geringe Evidenz, dass die Pronationsmethode etwas erfolgreicher beim ersten Repositionsversuch ist als die Supinationsmethode (13). Bei erfolgreicher Reposition spürt und hört man ein deutliches Klicken. Das Kind sollte anschliessend den Arm wieder schmerzfrei einsetzen und ihn im Ellbogengelenk spontan beugen können. Bei nicht sicherer oder erfolgloser Reposition empfiehlt sich eine Ruhigstellung in einer Oberarmschiene in leichter Supinationsstellung für maximal 1 Woche. Sollte es zu einem Rezidiv kommen, kann eine weitere Ruhigstellung für maximal 10 Tage erfolgen (14).

Habituelle Luxationen

Kommt es bereits bei alltäglicher Gelenkbelastung oder bei physiologischen Bewegungen zu einer Luxation, spricht man von einer habituellen Luxation. Eine habituelle Luxation ist meist die Folge einer traumatischen Erstluxation oder einer vorbestehenden Gelenkinstabilität. Kommt es bei einer traumatischen Luxation zu einem

Abriss von Muskelansätzen, einer Erweiterung des Kapselinnenraums oder einer Abscherung der Gelenkklippe, besteht eine Disposition für weitere Luxationen des Gelenks. Habituelle Luxationen treten rein passiv gegen den Willen des Betroffenen auf. Bei aktiver Provokation einer Luxation spricht man von willkürlicher Luxation.

Angeborene Luxationen

Im Rahmen der Erstuntersuchung sollte jedes Neugeborene auf mögliche angeborene Fehlbildungen des Bewegungsapparats untersucht werden. Schwangerschafts- und Geburtsanamnese können weitere wertvolle Hinweise zu Ursachen und Risikofaktoren geben. So könnten fixierte Fehl- oder Zwangshaltungen in utero insbesondere im Bereich der unteren Extremität ursächlich für Gelenkluxationen sein. Sowohl mütterliche Risikofaktoren, wie zum Beispiel ein Oligohydramnion, als auch fetale Risikofaktoren, wie zum Beispiel eine muskuläre Hypotonie, können das Risiko für eine Gelenkluxation erhöhen. Eine schwierige Geburt erhöht das Risiko für traumatische Luxationen beziehungsweise Frakturen und damit auch das Risiko für neuronale Begleitverletzungen. Neben der Schwangerschafts- und Geburtsanamnese sollte im Rahmen der klinischen Untersuchung nach weiteren assoziierten Fehlbildungen (kardial, kutan, muskuloskeletal, orofazial usw.) gesucht werden, um mögliche syndromale Assoziationen zu identifizieren. Insbesondere wenn mehrere Gelenke betroffen sind oder weitere assoziierte Fehlbildungen bestehen, sollte eine ausgedehntere weitere Diagnostik, gegebenenfalls mit genetischer Beratung, durchgeführt werden (15–20).

Die bei Weitem am häufigsten beobachtete angeborene Gelenkluxation ist die der Hüfte mit einer Inzidenz von 0,2 Prozent aller Lebendgeborenen. Deutlich seltener werden Luxationen des Knies und der Patella beobachtet. Im Bereich der oberen Extremität können angeborene Luxationen des Radiusköpfchens und im Bereich der Schulter auftreten. Dabei ist die angeborene Schulterluxation deutlich von einer geburtstraumatischen Luxation abzugrenzen, und sie ist häufig mit weiteren prädisponierenden Fehlbildungen im Schultergürtel assoziiert. Die meisten angeborenen Gelenkluxationen werden primär konservativ und nur bei wiederholter Luxation operativ behandelt.

Hypermobilität

Ein hypermobiles Gelenk ist ein Gelenk, welches das normale Ausmass der Mobilität unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und Ethnizität überschreitet. Die Laxität eines Gelenks ist bei der Geburt maximal, nimmt während der Kindheit rapid und im Jugendalter weiter ab. Bei Frauen besteht eine höhere Laxität als bei Männern. Hypermobile Gelenke bieten weniger Stabilität und sind anfälliger für Luxationen. Sehnen und Sehnenansatzverletzungen treten häufiger auf. Es handelt sich hierbei also um ein klinisches Zeichen und nicht um eine Diagnose. Die Hypermobilität kann im Bereich eines Gelenks lokalisiert auftreten oder generalisiert sein, wobei meistens ein symmetrisches Verteilungsmuster vorliegt. Eine Hypermobilität kann angeboren beziehungsweise familiär bedingt oder durch äussere Faktoren (z. B. Trauma, Gelenkpathologie, iatrogen, Training) verursacht sein. Aufgrund der meist symmetrischen Ausprägung und multipler Ein-

flussfaktoren kann die Zuordnung zwischen physiologischem und pathologischem Bewegungsausmass erschwert sein. Aus diesem Grund wurden verschiedene Hilfsklassifizierungen eingeführt, wobei der Beighton-Score am meisten gebraucht wird (21).

Abzugrenzen von der Hypermobilität oder der Hyperlaxizität eines Gelenks ist ein instabiles Gelenk. Beide Phänomene können unabhängig voneinander an einem Gelenk vorhanden sein. Eine Gelenkinstabilität entsteht bei einer Hyperlaxizität von Band- und Weichteilstrukturen, sie kann angeboren sein (z. B. bei Gelenkdyplasie), im Rahmen einer muskulären Dysbalance (angeboren oder erworben) vorkommen oder im Rahmen anderer neurologischer Grunderkrankungen entstehen. Aufgrund der fehlenden Stabilität kommt es am betroffenen Gelenk gehäuft zu Luxationen.

Patienten mit hypermobilen Gelenken sind meist beschwerdefrei. Ein Hypermobilitätssyndrom besteht erst bei Auftreten von Symptomen im Zusammenhang mit der Hypermobilität. Unter anderem kann es gehäuft zu Gelenkschwellungen, Klicken oder Subluxationen mit spontaner Reposition kommen. Je nach Ausprägung kann es zu einer frühzeitigen Degeneration des Gelenks mit Arthrose führen. Häufig zeigt sich an den betroffenen Gelenken weiterhin eine Einschränkung der Propriozeption. Schliesslich leiden viele betroffene Patienten unter chronischen Schmerzen. Häufig betroffene Gelenke sind Schulter-, Sprung- oder Kniegelenk. Weiterhin bestehen häufig Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule sowie des Kiefergelenks.

Ein Verdacht auf syndromale oder Bindegewebserkrankung sollte bei entsprechenden klinischen Befunden und einem Beighton-Score $\geq 4/9$ abgeklärt werden (22). Dabei sind eine ausführliche Anamnese und klinische Untersuchung sinnvoll, gegebenenfalls mit einer 6- bis 12-monatigen Verlaufsuntersuchung. Besteht ein entsprechender Verdacht, sollte neben einer genetischen Beratung eine ophthalmologische sowie kardiologische Untersuchung durchgeführt werden, um gegebenenfalls assoziierte Fehlbildungen zu identifizieren. Weiterhin kann eine Untersuchung der Knochendichte beziehungsweise des Skelettstatus und des Vitamin- und Elektrolytstatus sinnvoll sein.

Liegt eine syndromale Grunderkrankung zugrunde, kann zwischen Bindegewebserkrankungen, skeletalen Dysplasien und anderen genetischen Grunderkrankungen mit assoziierten Myopathien oder Neuropathien unterschieden werden. Typischerweise bestehen neben der Gelenkhypermobilität andere assoziierte Fehlbildungen (fasziokutan, kardial, muskuloskeletal, ophthalmologisch, orofazial) (22).

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Isabella Bielicki
Stv. Oberärztin Kinderchirurgie
Universitäts-Kinderspital beider Basel
Spitalstrasse 33
4056 Basel
E-Mail: isabella.bielicki@ukbb.ch

Interessenlage: Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel bestehen.

Literatur:

1. von Laer L, Schneidmüller D, Heil AK: Frakturen und Luxationen im Wachstumsalter. Thieme-Verlag, Stuttgart 2020.
2. Delgado J et al.: Imaging the Injured Pediatric Athlete: Upper Extremity. *RadioGraphics*. 2016;36(6):1672-1687.
3. Boeyer ME et al.: Early Maturity as the New Normal: A Century-long Study of Bone Age. *Clin Orthop Relat Res*. 2018;476(11):2112-2122.
4. Desai N, Caperell KS: Joint Dislocations in the Pediatric Emergency Department. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*. 2016;17(1):53-66.
5. Eberl R et al.: Galeazzi lesions in children and adolescents: treatment and outcome. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466(7):1705-1709.
6. Goyal T et al.: Neglected Monteggia fracture dislocations in children: a systematic review. *J Pediatr Orthop B*. 2015;24(3):191-199.
7. Michael JW et al.: Geburtstraumatische Epiphysenlösung am Humeruskopf. Ein seltenes Ereignis. *Unfallchirurg*. 2008;111(12):1017-1020.
8. Meenen N in Dietz HG et al. (Hrsg.). *Praxis der Kinder- und Jugendtraumatologie* 2011;Vol. 1. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: 554.
9. Habermeyer P, Magosch P: Struktureller Schaden nach Schulterluxation und operative Therapieentwicklung aus historischer Sicht. *Unfallchirurg*. 2018;121(2):91-99.
10. Sacchetti A, Ramoska EE, Glasgow C: Nonclassic history in children with radial head subluxations. *J Emerg Med*. 1990;8(2):151-153.
11. Bhardwaj A et al.: Epidemiological characteristics of pediatrics fracture at tertiary care hospital, Malaysia. *International Journal of Contemporary Pediatrics*. 2017;4(5):1562-1566.
12. Piroth P, Gharib M: Die traumatische Subluxation des Radiusköpfchens (Chassaignac). *Dtsch med Wochenschr*. 1976;101(42):1520-1523.
13. Krul M et al.: Manipulative interventions for reducing pulled elbow in young children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;7(7):CD007759.
14. Taha AM: The treatment of pulled elbow: a prospective randomized study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2000;120(5-6):336-337.
15. Kelly DW: Congenital dislocation of the radial head: spectrum and natural history. *J Pediatr Orthop*. 1981;1(3):295-298. doi:10.1097/01241398-198111000-00009
16. Mardam-Bey T, Ger E: Congenital radial head dislocation. *J Hand Surg Am*. 1979;4(4):316-320.
17. Mehrfashan M et al.: Congenital dislocation of the knee at birth - Part I: Clinical signs and classification. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016;102(5):631-633.
18. Rampal V et al.: Congenital dislocation of the knee at birth - Part 2: Impact of a new classification on treatment strategies, results and prognostic factors. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016;102(5):635-638.
19. Slattery C, Kovalenko B, Verma K: Congenital anterior shoulder dislocation in a newborn treated with closed reduction. *Radiol Case Rep*. 2018;13(5):920-924.
20. Sudesh P et al.: True congenital dislocation of shoulder: A case report and review of the literature. *Int J Shoulder Surg*. 2010;4(4):102-105.
21. Smits-Engelsman B, Klerks M, Kirby A: Beighton score: a valid measure for generalized hypermobility in children. *J Pediatr*. 2011;158(1):119-123.e1234.
22. Colombi M et al.: Differential diagnosis and diagnostic flow chart of joint hypermobility syndrome/ehlers-danlos syndrome hypermobility type compared to other heritable connective tissue disorders. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*. 2015;169C(1):6-22.