

Präoperative Gerinnungsdiagnostik bei Kindern

Preoperative coagulation screening in children

Wolfgang Eberl*

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Gerinnungslabor,
Klinikum Braunschweig GmbH, Braunschweig,
Germany

Zusammenfassung

Gerinnungsdiagnostik bei Kindern und Jugendlichen wird in der klinischen Realität überwiegend mit der Indikation präoperativer Diagnostik durchgeführt. Vergleichsweise selten wird eine manifeste Blutungsneigung abgeklärt, die verwendeten Tests sind jedoch in der Regel hierfür entwickelt. Die zur Verfügung stehenden Tests werden dem Ziel, bisher unerkannte Hämostasestörungen zu erfassen, gegenübergestellt. Gerinnungsglobalteste, Blutungszeit, Thrombelastogramm und PFA-Methode sind nicht in der Lage, sicher ein von-Willebrandsyndrom oder Thrombozytenfunktionsstörungen zu detektieren. Eine hohe Rate falsch positiver Befunde und der häufige Nachweis nicht relevanter Gerinnungsauffälligkeiten entwertet zusätzlich die Routinediagnostik. Es wird vorgeschlagen, nur Kinder mit anamnestisch auffälliger Blutungsneigung oder positiver Familienanamnese zu untersuchen und bei diesen durch geeignete Diagnostik initial ein von-Willebrandsyndrom auszuschließen.

Schlüsselwörter: Blutungsanamnese; Hämostaseologische Screeningtests; Präoperative Diagnostik.

Abstract

Preoperative screening is the most frequent indication for coagulation testing in children. However, coagulation tests were developed and validated to clarify bleeding tendency. Most tests (PT, aPTT, thrombelastography, bleeding time or PFA) to detect so far unknown hemorrhagic diathesis, particularly von Willebrand disease, are inappropriate. Irrelevant coagulation abnormalities and false positive results further devalue routine screening.

*Korrespondenz: Dr. med. Wolfgang Eberl, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Gerinnungslabor, Klinikum Braunschweig GmbH, Holwedestraße 16, 38118 Braunschweig, Deutschland
Tel.: +49 531 595 1222
Fax: +49 531 595 1400
E-mail: w.eberl@klinikum-braunschweig.de

It is necessary to reduce the number of tested children and investigate only when bleeding history or family history is indicative of possible bleeding tendency. The selected tests should initially rule out von Willebrand disease.

Keywords: bleeding history; preoperative coagulation screening.

Vorbemerkungen

Ärztliches Handeln wird von vielen unterschiedlichen Faktoren beeinflusst. Von Erfahrenen Gelerntes, persönliche Erlebnisse, kritisches Hinterfragen von Fehlern und nicht zuletzt die Evidenz wissenschaftlicher Arbeit bilden die Grundlagen für klinische Entscheidungen. Angst vor Vorwürfen, die Hoffnung durch Schematisierung individuelle Fehlerquellen zu reduzieren und nicht zuletzt der Wunsch, dem ärztlichen Handeln immanente Risiken auch auf die Schultern Anderer zu laden, führt dann nicht selten zu einer Routine, die durch Evidenz nicht immer gestützt wird.

Die präoperative Diagnostik ist ein gutes Beispiel für dieses Spannungsfeld. Die vorliegende Arbeit soll sich vor allem mit der hämostaseologischen Diagnostik vor Operationen im Kindes- und Jugendalter beschäftigen.

Epidemiologische Daten

Operative Eingriffe bei Kindern und Jugendlichen werden überwiegend in elektiver Indikationsstellung, seltener in Akut- oder Notfallsituationen durchgeführt. Die Art der Eingriffe variiert in den Altersgruppen. Während in der Neonatalperiode Eingriffe im Zusammenhang mit angeborenen Fehlbildungen und Erkrankungen häufiger durchgeführt werden, dominieren im Kleinkindalter die Eingriffe im HNO-Bereich.

Die häufig noch im Rahmen stationärer Aufenthalte durchgeführten Eingriffe werden in den letzten Jahren zunehmend häufig auch in ambulanten Einrichtungen angeboten.

Um deutlich zu machen, welche quantitative Dimension dieser Problemkomplex erreicht, sollen im Folgen-

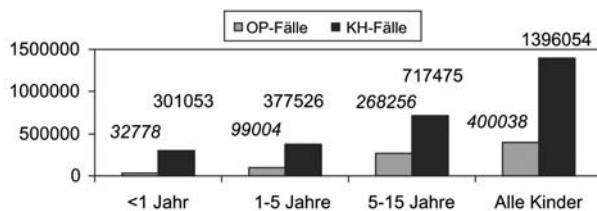


Abbildung 1 Anzahl der 2003 insgesamt und wegen operativer Diagnosen stationär behandelten Kinder und Jugendlichen bezogen auf die Altersgruppen.

den einige Daten zur stationären Versorgung von Kindern und Jugendlichen aus dem Jahresbericht „Gesundheit“ des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 2003 [1] dargestellt werden. In der Altergruppe der Schulkinder ist mehr als jeder dritte stationäre Krankenhausaufenthalt zu einem operativen Eingriff notwendig geworden, in der gesamten Gruppe etwa 30% der stationären Aufnahmen (Abbildung 1). Insbesondere bei den elektiven Operationen dominiert in allen Altersgruppen die HNO-ärztliche Chirurgie. Allein 30% aller Eingriffe entfallen auf die Adenotomie und Tonsillektomie (Abbildung 2). Keine exakten Daten stehen zur quantitativen Dimension ambulanter Operationen zur Verfügung. Es kann lediglich geschätzt werden, dass etwa weitere 100.000 operative Eingriffe bei Kindern und Jugendlichen ambulant durchgeführt werden, dies mit steigender Tendenz [2]. Den Diagnosen und operativen Eingriffen entsprechend ist die Verteilung auf die jeweiligen Fachabteilungen zu sehen. Hier führen die neben den Mandeleingriffen durchaus zahlenmäßig relevanten kleineren und größeren Eingriffe am Ohr (Parazentese, Tympanoplastik, Antrotomie und Mastoidektomie) sowie Nasen- und Nebenhöhlenoperationen dazu, dass nahezu 50% der Kinder und Jugendlichen in HNO-Abteilungen oder Kinderkliniken liegen, die räumlich mit HNO-Kliniken assoziiert sind. Während die Tonsillektomie unglücklicherweise zu den Eingriffen mit einem hohen perioperativen Blutungsrisiko von 1–3% zählt [3], ist das Risiko bei der Adenotomie sehr gering [4]. Auch die häufigsten kinderchirurgischen Prozeduren wie Herniotomie, Pyloromyotomie, Orchidopexie oder Circumcisio werden sehr selten durch Blutungen kompliziert [5].

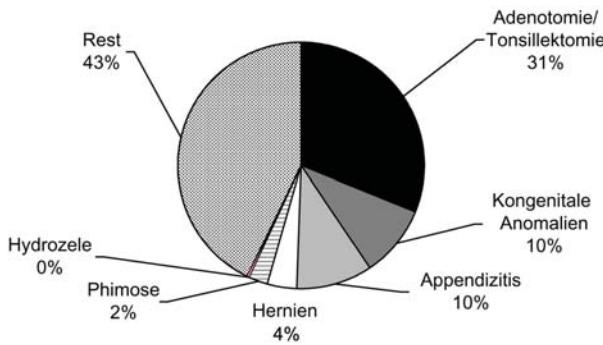


Abbildung 2 Verteilung einiger operativer Diagnosen, stationäre Eingriffe bei Kindern und Jugendlichen 2003.

Operative Eingriffe bei Kindern und Jugendlichen sind meist elektiv, überwiegend mit einem geringen Blutungsrisiko belastet und häufiger ambulant planbar.

Risikofaktoren für Blutungskomplikationen

Obwohl der größte Teil der postoperativen Blutungskomplikationen nicht durch Koagulopathien, sondern durch mit der Operation verknüpfte Risikofaktoren [6] zusammenhängt, ist nach Meinung vieler Operateure die Erfassung bisher nicht entdeckter Gerinnungsstörungen der einzige beeinflussbare Faktor zur vermeintlichen Erhöhung der Sicherheit des Eingriffs. In der angloamerikanischen Literatur ist in einer Reihe von Publikationen der Wert präoperativer Gerinnungsuntersuchungen untersucht worden und im überwiegenden Anteil der Arbeiten ein Zugewinn an Sicherheit für die Patienten verneint worden [7–9]. Bisher nicht erkannte Gerinnungsstörungen sind im Kindesalter selten (Tabelle 1), aber natürlich von besonderer Bedeutung, da der jeweilige Eingriff oft die erste wesentliche Herausforderung für das Gerinnungssystem zu sein scheint. Vor allem das von-Willebrandsyndrom, aber auch milde Hämophilien oder andere, noch seltene Hämostasestörungen (Plättchenfunktionsstörungen, andere plasmatische Koagulopathien) können eine Blutungsneigung verursachen. Die Häufigkeit der Hämophilie in Mitteleuropa und Nordamerika liegt bei etwa 1:5.000 geborenen Knaben, mit einer alterskorrigierten Inzidenz von 10,5 Patienten mit Hämophilie A und 2,9 Männern und Knaben mit Hämophilie B pro 100.000 Menschen. Hierbei sind 43% von einer schweren (Restaktivität <1%), 26% von einer mittelschweren (1–5%) und 31% von einer milden (6–30%) Form der Erkrankung betroffen [10]. Das mittlere Diagnosealter richtet sich nach dem Schweregrad, bei schweren und mittelschweren Formen treten Symptome (Hämatomneigung, Gelenkblutungen, Blutungen aus der Mundschleimhaut oder Nasenbluten) in der Regel bereits innerhalb der ersten beiden Lebensjahre auf. Deutlich häufiger als die auf Knaben beschränkte Hämophilie tritt das beide Geschlechter betreffende von-Willebrand-Syn-

Tabelle 1 Häufigkeit zu erwartender angeborener Gerinnungsstörungen.

Gerinnungsstörung	Anteil, %	Häufigkeit
Hämophilie A/B		1:5000
Schwere Form (<1%)	43	
Mittelschwere Form (1–5%)	26	
Milde Form (6–30%)	31	
Von-Willebrand-Syndrom		1:500
Typ 1	56	
Typ 2	43	
Typ 3	1	
Schwerer Mangel weitere Faktoren		1:100.000
Heterozygoter Mangel weitere Faktoren		1:1.000
Hereditäre Thrombopathie		1:250.000

drom auf. Quantitative Defekte, also Mangel (Typ 1) oder vollständiges Fehlen des von-Willebrand-Faktor (Typ 3) sowie verschiedene qualitative Defekte (Typ 2) werden beschrieben [11]. Die Angaben zur Häufigkeit schwanken zwischen 50 und 500 pro 100.000 Menschen [12, 13].

Hereditäre Thrombozytenfunktionsstörungen sind äußerst selten, wie auch hereditäre Mangelzustände einzelner Gerinnungsfaktoren. Diese summieren sich auf insgesamt etwa 1 pro 100.000. Die in der operativen Medizin bei Erwachsenen häufigste, erworbene Gerinnungsstörung, die durch Medikamente erworbene Aggregationsstörung der Thrombozyten ist im Kindesalter eine Ausnahme. Sinnvolles Ziel für eine präoperative Analyse wäre also die Identifizierung einer bisher nicht diagnostizierten hereditären Hämostasestörung.

Perioperative Blutungskomplikationen werden überwiegend durch nicht hämostaseologische Risikofaktoren verursacht. Koagulopathien sind insgesamt selten und nur für einen geringen Teil der Hämorrhagien verantwortlich.

Leitlinie und Realität

Die Formulierung von Leitlinien soll im Idealfall die Vorgehensweise bei einer umschriebenen klinischen Situation standardisieren, soweit sich Standards auf einem Evidenz basierten Konsens erarbeiten lassen. In der täglichen Praxis der präoperativen Diagnostik wird in Deutschland noch immer die Blutuntersuchung präoperativ gefordert, dies sogar in allerdings nicht auf Evidenz gründenden Leitlinien [14, 15]. Erst in den letzten Jahren ist in Deutschland eine Diskussion begonnen worden, die erstmals 2006 zu einer interdisziplinären Empfehlung geführt hat, präoperative Diagnostik gezielt einzusetzen [16].

Bereits vor Jahren sind in Übersichten und systematischen Literaturrecherchen [17] Empfehlungen zur präoperativen Diagnostik formuliert worden, die in einigen Ländern als zum Teil radikal empfundene Leitlinien formuliert wurden [18], so in Großbritannien, wo präoperative Gerinnungsdiagnostik bei fast allen sonst gesunden Patienten als nicht erforderlich angesehen wird. Die Leitlinien und die tatsächliche Praxis sind jedoch um so eher nicht kongruent, je radikaler die Formulierung jeweils empfunden wird [19]. Andererseits zeigt sich, dass allein die Beschäftigung mit dem Thema und die Schaffung lokaler Standards die Menge der Diagnostik und die Rate der positiven Befunde zu vermindern mag [20, 21].

Nationale Leitlinien zur präoperativen Gerinnungsdiagnostik existieren (noch) nicht.

Vorhandene internationale Leitlinien fordern keine Screeninguntersuchungen.

Frage – Methode – Antwort

Die Diskrepanz zwischen dem Handeln und der Evidenz entsteht, wie bereits erwähnt, aus dem Bedürfnis nach

Sicherheit und dem Wunsch, mit medizinischer Sorgfalt vorzugehen. Vom hämostaseologischen Standpunkt aus ist das Problem jedoch vor allem auch methodisch zu bewerten. Flächendeckend und für den Hausarzt, Operateur oder Pädiater überall erreichbar stehen Tests zur Verfügung, die sämtlich für die Beantwortung anderer Fragestellungen entwickelt worden sind. Dadurch entsteht die Situation, dass mit einem Massenscreening sehr seltene Störungen gesucht werden, die durch die gewählten Methoden nicht oder nur unzureichend erfasst werden. Zudem sind die Methoden störanfällig und identifizieren für die Operation oder entstehende Risiken irrelevante Koagulopathien.

Im Kindesalter sind zunächst besondere präanalytische Fehlerquellen zu beachten. Die Blutentnahme ist bei Kindern je nach Altersgruppe unterschiedlich schwierig, aktivierte Proben können, ohne als solche erkennbar zu sein, falsche Ergebnisse liefern. Die wichtigsten für Fehler verantwortlichen präanalytischen Einflüsse sind: falsches Mischungsverhältnis Probe/Citrat, Probenaktivierung durch Entnahme mit zu kleinen Punktionsystemen (kleinste mögliche Nadel 23 G) oder zu starkes Aspirieren, Hämolyse, lipämisches Plasma, Transport mit starken Erschütterungen oder Temperaturschwankungen, unzureichende Zentrifugation, Einfrieren und Auftauen.

Die einzelnen Tests sind unterschiedlich empfindlich und werden nachfolgend aus pädiatrischer Sicht bewertet.

Der Quickwert (Prothrombinzeit) erfasst global die Aktivität der Gerinnungsfaktoren II, V, VII und X. Zusätzlich wird, da die Messung der Gerinnungszeit durch die Entstehung eines Fibringerinnsels erfolgt, auch das Fibrinogen erfasst. Ein wesentliches Problem ist, dass eine Verminderung eines einzelnen Faktors durch die hoch normale Aktivität der anderen Faktoren kompensiert wird und der Quickwert trotz einer F V-Aktivität von 35% normal ausfallen kann.

Die aPTT ist als Globaltest für die Erfassung von Mangelzuständen der Faktoren VIII, IX, XI und XII geeignet, zusätzlich fällt die aPTT neben dem Quickwert bei einem F V- oder F X-Mangel sowie bei einer Hypo- oder Afibrinogenämie pathologisch aus. Methodischer Hauptnachteil der aPTT ist die große Störanfälligkeit durch Fehler bei der Blutentnahme oder dem Versand sowie die Empfindlichkeit auf in der Regel bei Kindern bedeutungslose gerinnungswirksame Inhibitoren (meist Antiphospholipidantikörper). Besonders problematisch ist die Tatsache, dass die aPTT hämostaseologisch für eine drohende Blutungsneigung nicht relevante häufige Abweichungen wie den F XII-Mangel und den angesprochenen Inhibitor sensitiv erfasst [22]. Demgegenüber wird das gerinnungsphysiologisch wichtige von-Willebrand-Syndrom Typ 1, hier vor allem die milde Ausprägung, nicht sicher erfasst. Abbildung 3 zeigt eigene Daten mit einer Gegenüberstellung von aPTT- Werten mit der Konzentration des von-Willebrand-Faktor-Antigens bei einer Gruppe von Patienten mit von-Willebrand-Syndrom, die

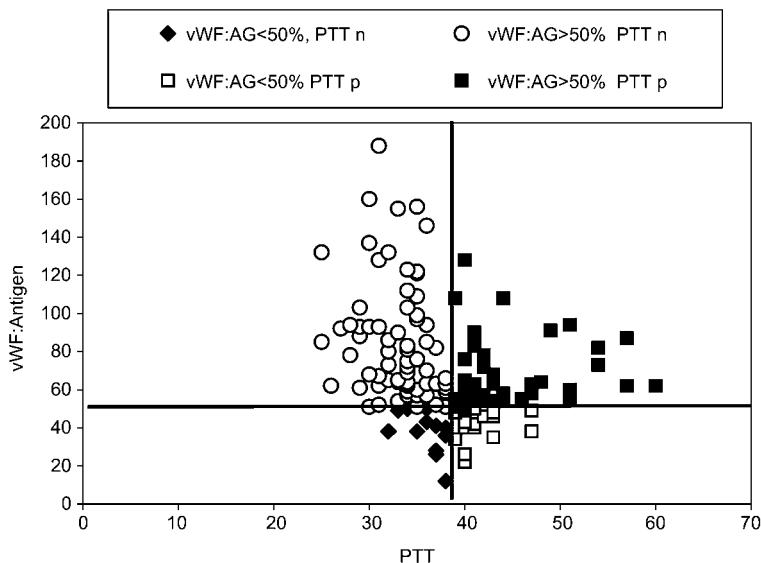


Abbildung 3 aPTT und von-Willebrand-Faktor Antigen: Darstellung der Verteilung normaler und pathologischer PTT-Befunde (Norm 38s) bei vWF-Antigen über oder unter 50%. 141 Proben von 59 Patienten mit von-Willebrand-Syndrom Typ 1 oder Typ 2.

deutlich macht, dass die aPTT als Indikator für diese Hämostasestörung nicht geeignet ist (Abbildung 4).

Technisch stabil und ohne Probleme überall verfügbar ist heute die automatisierte Thrombozytenzählung, die eine Thrombozytopenie präoperativ ausschließen kann.

Die älteste technische Methode zur globalen Gerinnungsuntersuchung ist die Blutungszeit. Verschiedene Methoden (subaquale Blutungszeit, Ohrläppchenmethode etc.) wurden in der Vergangenheit verwendet. Im Kin-

desalter hat sich als am besten standardisierbare Methode die nach Ivy in einer Modifikation nach Mielke bewährt. Diese misst unter Nutzung einer definierten Schnittverletzung, ausgelöst durch eine mit Federspannung bewegte Lanzette, die Zeit bis zur Beendigung der Blutung unter standardisierten Bedingungen. Die Methode ist jedoch limitiert durch die erforderliche Kooperation der Patienten, da ausgeprägte Abwehr das Ergebnis verfälschen kann. Außerdem ist eine relativ hohe Personalbindung vielerorts problematisch und der Patient muss natürlich auch vor Ort im Labor oder der Praxis untersucht werden.

In dem Versuch, diese Problematik zu umgehen, wurde die sogenannte In-vitro-Blutungszeit mittels PFA-Analysen entwickelt. Hier wird die Patientenprobe durch eine mit Aktivatoren beschichtete Kapillare bewegt und die Zeit bis zum Verschluss der Kapillare gemessen. Im Idealfall kann durch die Kombination mehrerer Aktivatoren sowohl ein von-Willebrand-Syndrom als auch eine Thrombozytenfunktionsstörung erfasst werden. Leider ist jedoch in einigen vergleichenden Studien eine Sensitivität von nicht über 80% gefunden worden [23, 24], sodass der positive Vorhersagewert der Methode für eine drohende postoperative Blutungskomplikation niedrig ist.

Die gleiche Aussage ist für das Thrombelastogramm zu machen. In einer eigenen Untersuchungsreihe von 21 Proben von Patienten mit von Willebrand-Erkrankung vom Typ 2a und 34 Proben von Kindern mit von Willebrand-Erkrankung vom Typ 1 waren die TEG-Daten nicht diagnostisch wegweisend.

In der Tabelle 2 wurden die beschriebenen Methoden mit ihren jeweiligen Aussagemöglichkeiten zu den im Screening gesuchten Koagulopathien bewertet.

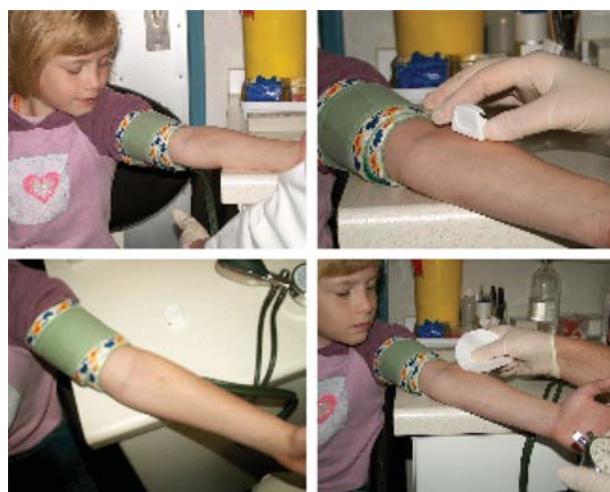


Abbildung 4 Blutungszeit, standardisierte Methode nach Ivy: Stauung des Armes mit Blutdruckmanschette auf 40 mm Hg. Einschnitt mit Prezisette am volaren Unterarm. Abtupfen des Bluttropfens alle 30 s. mit Filterpapier. Stoppen der Zeit bis zum Sistieren der Blutung (Norm bis 9'30").

Tabelle 2 Screeningmethoden und diagnostische Treffsicherheit.

Gerinnungsstörung	Quick	PTT	BLZ	PFA	TEG
Hämophilie A/B					
Schwere Form (<1%)	Ø	+++	(+)	(+)	+++
Mittelschwere Form (1–5%)	Ø	++	Ø	Ø	++
Milde Form (6–30%)	Ø	+	Ø	Ø	+
Von-Willebrand-Syndrom					
Typ 1	Ø	(+)	(+)	(+)	Ø
Typ 2	Ø	(+)	++	+	Ø
Typ 3	Ø	+++	+++	+++	++
Schwerer Mangel (<10%) F II, V, X	+++	+++	++	?	++
Milder Mangel (10–60%) F II, V, X	+	+	?	?	?
Schwerer Mangel (<10%) F VII	+++	Ø	++	?	++
Milder Mangel (10–60%) F VII	+	Ø	?	?	?
Schwerer Mangel (<10%) F XI, XII	Ø	+++	(+)	?	++
Milder Mangel (10–60%) F XI, XII	Ø	+	Ø	?	?
Schwerer Mangel (<10%) F XIII	Ø	Ø	?	?	Ø
Milder Mangel (10–60%) F XIII	Ø	Ø	?	?	Ø
Schwerer Mangel (<0,5 g/L) Fibrinogen	++	++	++	?	+++
Milder Mangel (0,5–1,0 g/L) Fibrinogen	Ø	Ø	(+)	?	++

BLZ, Blutungszeit; PFA, Plättchenfunktions-Analyser; TEG, Thrombelastogramm. Sensitivität: +++=>95%, ++=80–95%, + = 50–80%, (+) = <50%, ? = keine Daten, Ø = keine Aussage möglich.

Keine der derzeit verfügbaren hämostaseologischen Labormethoden eignet sich als Screeningtest. Auch die Kombination verschiedener Globalteste löst das Problem nicht.

Wege zur Problemlösung

Die hier aus pädiatrischer Sicht angesprochenen Schwierigkeiten sind für die operative Medizin bei Erwachsenen selbstverständlich ebenso existent und sogar durch die häufig zusätzlich erworbenen Gerinnungsstörungen verstärkt. Hier sind die Bestrebungen der jeweiligen Fachgesellschaften zu nennen, Leitlinien oder zumindest Konsensempfehlungen zu formulieren [25]. In der Kinder- und Jugendmedizin ist die „Ständige Kommission Pädiatrie der Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung“ in Kooperation mit Kinderanästhesisten, Kinderchirurgen und HNO-Ärzten mit der Entwicklung von Empfehlungen beschäftigt. Erstes Ziel ist es, die verschiedenen Eingriffe in solche mit niedrigem oder hohem Blutungsrisiko zu unterscheiden. Als nächstes gilt es, den Kreis der Patienten mit potentiell Risiko zu identifizieren. Es wird deutlich, dass durch die gründliche und sorgfältige Erhebung einer Eigen- und Familienanamnese Kinder und Jugendliche mit einem erhöhten Risiko identifiziert werden können [26]. Diese Vorgehensweise wird auch in der Erwachsenenmedizin zunehmend erprobt [25]. Die differenzierte Vorgehensweise erlaubt es, eine wesentlich kleinere Zahl von Kindern zu untersuchen, das Testspektrum dann aber auf die relevanten Koagulopathie zu erweitern. Die Erfahrung in der eigenen Klinik zeigt, dass die Akzeptanz eines solchen Vorgehens gut ist, die Testfrequenz sich drastisch reduzieren lässt, Eingriffe deutlich seltener abgesagt oder verschoben wer-

den und die Komplikationsrate nicht steigt. Nicht zuletzt ist die Vorgehensweise deutlich kostengünstiger.

Beispiel zur Vorgehensweise

Kinder und Jugendliche vor HNO-Eingriffen werden in der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin präoperativ untersucht. Eine kinderärztliche Untersuchung erfolgt, eine ausführliche Eigen- und Familienanamnese wird erhoben. Im Hinblick auf eine vermehrte Blutungsneigung wird ein Fragebogen im Vorfeld von den Eltern ausgefüllt und beim Anamnesegespräch nochmals durchgegangen. Der Fragebogen [siehe 16] enthält Fragen zur Blutungsneigung (Hämatome, Epistaxis, Zahnfleischbluten, Verletzungen etc.) sowie nach früheren Eingriffen, Transfusionen oder Medikation. Wichtig erscheint die Befragung der Eltern, hier ist eine Limitierung des Systems zu sehen, da häufig nicht beide Elternteile zur Verfügung stehen oder Sprachprobleme bestehen.

Bei Eingriffen an Patienten mit niedrigem Blutungsrisiko (Adenotomie, Trommelfelleingriffe, Otopexie, Tonsillotomie) wird keine Routinediagnostik empfohlen. Werden im Fragebogen Hinweise auf eine mögliche Blutungsneigung gewonnen, erfolgt eine Blutentnahme mit Blutbild/Thrombozyten, Quick, aPTT und PFA sowie eine Blutungszeit. Gegebenenfalls schließt sich weitere Diagnostik an. (F VIII, Ristocetinkofaktor und von-Willebrand-Faktor-Antigen).

Bei Patienten mit hohem Blutungsrisiko (Tonsillektomie, Nebenhöhleneingriffe) wird routinemäßig (noch) Blutbild, Quick und aPTT gemessen, Blutungszeit, PFA und ggf. von-Willebrand-Diagnostik zusätzlich bei verdächtiger Anamnese.

Eine vorläufige Auswertung zeigt, dass bei 12% der Kinder und Jugendlichen eine Blutungsneigung möglich erscheint und weitere Diagnostik indiziert wird. Eine auffällige Blutungszeit oder Grenzbefunde im PFA – Test werden bei 8% dieser weiter Untersuchten gefunden, sodass letztlich mit diesem Vorgehen 1,4% der Kinder eine von-Willebrand-Diagnostik erhalten. Bei den routinemäßig mit aPTT untersuchten Kindern vor Hochrisiko-Operationen fanden sich 8% pathologische Befunde mit nachfolgend erforderlicher Einzelfaktorenanalyse inklusive von-Willebrand-Diagnostik.

Es ist geplant, in der Zukunft auch bei Kindern mit hohem Blutungsrisiko auf die Routinediagnostik zu verzichten und die Anamnese als „Filter“ einzusetzen. Die Umsetzung eines solchen Konzeptes in Einzelschritten, nachdem Vertrauen in das System bei den Patienten mit niedrigem Risiko entstanden ist, erscheint weit erfolgversprechender, als die Formulierung von radikal erscheinenden Leitlinien.

Literatur

1. Statistisches Bundesamt, Diagnosedaten der Krankenhauspatientinnen u. -patienten Fachserie 12 Reihe 6.2.1–2003, www.ec.destatis.de.
2. Brökelmann J, Reydelet J. Zahl der Operationen in Deutschland 2003 – eine Annäherung. www.mao-bao.de/artikel/2005JB_ZahlOperationen.htm.
3. Mutz I, Simon H. Hemorrhagic complications after tonsillectomy and adenoidectomy. Experiences with 7,743 operations in 14 years. *Wien Klin Wochenschr* 1993;105:520–2.
4. Windfuhr JP, Chen YS. Incidence of post-tonsillectomy hemorrhage in children and adults: a study of 4,848 patients. *Ear Nose Throat J* 2002;81:626–8.
5. Kvist E, Gyrstrup JH, Mejdal S, Rønnebeck J. Outpatient orchioepoxy and herniotomy in children. *Acta Paediatr Scand* 1989;78:754–8.
6. Myssiorek D, Alvi A. Post-tonsillectomy hemorrhage: an assessment of risk factors. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1996;37:35–43.
7. Burk CD, Miller L, Handler SD, Cohen AR. Preoperative history and coagulation screening in children undergoing tonsillectomy. *Pediatrics* 1992;89(4 Pt 2):691–5.
8. Manning SC, Beste D, McBride T, Goldberg A. An assessment of preoperative coagulation screening for tonsillectomy and adenoidectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1987;13:237–44.
9. Zwack GC, Derkay CS. The utility of preoperative hemostatic assessment in adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1997;39:67–76.
10. Soucie JM, Evatt B, Jackson D. Occurrence of hemophilia in the United States. The Hemophilia Surveillance System Project Investigators. *Am J Hemat* 1998;59:288–94.
11. Sadler JE, Mannucci PM, Berntorp E, Bochkov N, Boulyjenkov V, Ginsburg D, et al. Impact, diagnosis and treatment of von Willebrand disease. *Thromb Haemost* 2000;84:160–74.
12. Budde U, Drewke E, Mainusch K, Schneppenheim R. Laboratory diagnosis of congenital von Willebrand disease. *Semin Thromb Hemost* 2002;28:173–90.
13. Castamann G, Federici AB, Rodeghiero F, Mannucci PM. Von Willebrand's disease in the year 2003: towards the complete identification of gene defects for correct diagnosis and treatment. *Haematologica* 2003;88:94–108.
14. Ganzer U, Arnold W. Leitlinien der Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie: Adenoide Vegetationen, Nr. 017/021 1996 http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/hno_ll21.htm.
15. Ganzer U, Arnold W. Leitlinien der Dt. Ges. f. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie: Chronische Tonsillitis, Nr. 017/024 1996 http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/hno_ll24.htm.
16. Strauß J, Becke K, Schmidt J. Auf die Anamnese kommt es an. *Deutsches Ärzteblatt* 2006;103:A1948.
17. Munro J, Booth A, Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. *Health Technol Assess* 1997;1(12):i–iv; 1–62.
18. National Institute of Clinical Excellence. Preoperative Tests. The use of preoperative Test in elective Surgery. 2003. <http://guidance.nice.org.uk/CG3/guidance/pdf/English>.
19. Bryson GL, Wyand A, Bragg PR. Preoperative testing is inconsistent with published guidelines and rarely changes management. *Can J Anaesth* 2006;53:236–41.
20. Mancuso CA. Impact of new guidelines on physicians' ordering of preoperative tests. *J Gen Intern Med* 1999;14: 166–72.
21. Weiß, W. EPoDia – Studie. Evaluation Präoperativer Diagnostik. Evaluation einer neuen Leitlinie zur präoperativen Diagnostik hinsichtlich medizinischer Effizienz und Wirtschaftlichkeit: Eine retro- und prospektive Studie. Dissertation, LMU München: Medizinische Fakultät. <http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00003996/>.
22. Klinge J, Eberl W, Lischetzki G. Die präoperative aPTT-Verlängerung – Diagnose und klinische Bedeutung. *Pädiatrische Praxis* 2004;65:57–66.
23. Roschitz B, Thaller S, Koestenberger M, Wirnsberger A, Leschnik B, Fritsch P, et al. PFA-100 closure times in preoperative screening in 500 pediatric patients. *Thromb Haemost* 2007;98:243–7.
24. Harrison P. The role of PFA-100 testing in the investigation and management of haemostatic defects in children and adults. *Br J Haematol* 2005;130:3–10.
25. Koscielny J, Ziemer S, Radtke H, Schmutzler M, Kiesewetter H, Salama A, et al. Präoperative Identifikation von Patienten mit primären Hämostasestörungen. *Hämostaseologie* 2007;27:177–84.
26. Eberl W, Wendt I, Schroeder HG. Präoperatives Screening auf Gerinnungsstörungen vor Adenotomie und Tonsillektomie. *Klin Pädiatr* 2005;217:20–4.