

University of Groningen

Das Kind mit Entwicklungsstörungen: Frühdiagnostik mit Screeningverfahren

Hadders-Algra, Mijna; Tacke, Uta

Published in:
Physioactive

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2019

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):
Hadders-Algra, M., & Tacke, U. (2019). Das Kind mit Entwicklungsstörungen: Frühdiagnostik mit Screeningverfahren. *Physioactive*, 2, 19-25.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Das Kind mit Entwicklungsstörungen: Frühdiagnostik mit Screeningverfahren

Les troubles du développement chez l'enfant: un diagnostic précoce grâce à une procédure de dépistage

UTA TACKE, MIJNA HADDERS-ALGRA

Screeningverfahren können Kinder mit hohem Risiko für Entwicklungsstörungen identifizieren. Sie erlauben eine gezielte weitere Diagnostik, die Beratung der Eltern und eine frühe Förderung.

In den Industrienationen haben 15–20 Prozent aller Vorschulkinder einen isolierten und 1–3 Prozent einen kombinierten Entwicklungsrückstand in den Domänen Motorik/Koordination, Sensorik, Kognition, Sprache, Lernen, Psyche und Verhalten [1]. Kinder mit prä- und perinatalen Komplikationen wie Frühgeborene unter 1500 g Geburtsgewicht haben ein noch höheres Risiko für Entwicklungsstörungen (25–50%), Cerebralpareesen (5–10%) und Intelligenzminderung. Aber nur 3 Prozent aller Kinder erhalten in den ersten fünf Jahren Fördermassnahmen; erst im Schulalter erhöht sich der Anteil auf 12,5 Prozent [2]. Damit geht kostbare Zeit verloren, denn frühe Interventionen verbessern die Entwicklungsprognosen [3]. Aus diesem Grund ist Früherkennung unverzichtbar.

Im folgenden Text geben wir einen kurzen Überblick über die intrauterine Hirnentwicklung, um frühe Läsionen und deren Folgen verständlich zu machen. Danach diskutieren wir den Normbegriff und stellen anschliessend einige gängige Verfahren zur Entwicklungsbeurteilung vor.

Frühe Hirnentwicklung und ihre Störungen

Die biologische Entwicklung des Gehirns bedingt den neurologischen Entwicklungsstand des Kindes; sie ist intrauterin besonders störanfällig. Schon in den ersten Schwangerschaftswochen sind sämtliche Teile von Gehirn und Rückenmark angelegt. Exogene und endogene (oft genetische) Faktoren können letal sein oder zu Anlagestörungen, Mikro- oder Makrozephalie führen. Periventriculär entstehen Nervenzellen, sie vermehren und differenzieren sich während ihrer Migration zum Zielort und viele unterliegen später dem programmierten Zelltod. In der zweiten Hälfte der Schwangerschaft erreicht die Hirnentwicklungsaktivität ihr Maximum. Die Synapsen werden gebildet. Die Myelinisierung der

Des procédures de dépistage permettent d'identifier les enfants qui présentent un risque élevé de troubles du développement. Elles permettent de faire un diagnostic supplémentaire ciblé, de donner des conseils aux parents et d'initier un soutien précoce.

Dans les pays industrialisés, 15 à 20% des enfants en âge préscolaire ont un retard de développement isolé, 1 à 3% ont un retard de développement combiné dans les domaines de la motricité/cooordination, des organes sensoriels, de la cognition, du langage, de l'apprentissage, du psychisme et du comportement [1]. Les enfants qui ont présenté des complications prénatales et périnatales, comme les bébés prématurés d'un poids inférieur à 1500 g à la naissance, ont un risque encore plus élevé de troubles du développement (25 à 50%), d'infirmité motrice cérébrale (5 à 10%) et d'intelligence réduite. Mais seuls 3% des enfants bénéficient de mesures de soutien au cours de leurs cinq premières années; ce n'est qu'à l'âge scolaire que cette part passe à 12,5% [2]. Un temps précieux est donc perdu car les interventions précoces améliorent le pronostic de développement [3]. La détection précoce est dès lors indispensable.



Frühe Interventionen verbessern die Entwicklungsprognosen. | Les interventions précoces améliorent le pronostic de développement.

Nervenbahnen ist bis zum 18. Lebensmonat korrigierten Alters (KA)¹ sehr aktiv, aber erst mit etwa 40 Jahren abgeschlossen [4]. Die Synaptogenese² ist ein lebenslanger Prozess. Besonders Sauerstoffmangel und Infektionen, aber auch zahlreiche andere Noxen können zu periventriculären Läsionen mit Zysten- oder Narbenbildung führen, die am errechneten Geburtstermin in der cerebralen Bildgebung meist erkennbar sind. Zusätzlich können neuronale und axonale Schäden entstehen wie Migrationsstörungen oder Hirnvolumenmangel mit den klinischen Folgen Cerebralpareesen, Epilepsien und Intelligenzminderung. Gegen Ende der Schwangerschaft sind die Basalganglien ganz besonders vulnerabel. Perinatale Läsionen äussern sich als dystone Cerebralparese. Sie unterscheidet sich von der spastischen Form, die auf frühere periventriculäre Läsionen zurückgeht.

«Ist das noch normal?»

Unser Normbegriff basiert auf empirischen Daten – feste Grenzen zwischen «normal/typisch» und «abnorm/atypisch» gibt es nicht (*Abbildung 1*). Die kindliche Entwicklung wird meist nach zeitlichen Kriterien beurteilt, den sogenannten Meilen- oder Grenzsteinen. Die 50. Perzentile (Meilenstein) beziehungsweise die 90. Perzentile (Grenzstein) bezieht sich auf die Entwicklung gesunder Gleichaltriger. Ein isolierter Rückstand ist klinisch meist bedeutungslos. Wenn mehrere Bereiche betroffen sind, erhöht sich das Risiko für Entwicklungsstörungen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn sich das Kind auch qualitativ atypisch entwickelt, zum Beispiel durch konstante Asymmetrie oder Stereotypien statt Variation. Es hat sich nämlich gezeigt, dass sich die Entwicklungsprognose des Kindes vor allem an der Variation von Bewegungen abschätzen lässt [4].

Entwicklungsneurologische Untersuchungsmethoden

Wir stellen hier nicht ausschliesslich Screeningverfahren vor, sondern auch solche Untersuchungsmethoden, die sich in der Entwicklungsneurologie bewährt haben und zu denen Gütekriterien vorliegen.

Grenzsteine der Entwicklung [5]: Mit jeweils zwei bis drei altersabhängigen Items pro Domäne werden diejenigen Fertigkeiten erfragt, die 90–95 Prozent gleichaltriger gesunder Kinder erreichen. Die betrachteten Domänen sind Körpermotorik, Hand- und Fingermotorik, Sprech- und Sprachentwicklung, kognitive Entwicklung, soziale Kompetenz, Ich-Entwicklung sowie Entwicklung der Selbständigkeit. Die Fragebögen liegen für die Altersgruppen 6, 9, 12, 18 Monate und 2, 3, 4, 5, 6 Jahre vor. Sie sind in die kinderärztlichen Vorsorgeuntersuchungen integriert, werden aber auch in Kindergärten eingesetzt. Verfehlt ein Kind die Grenzsteine, ist eine aus-

Nous donnons ici un bref aperçu du développement intra-utérin du cerveau afin d'expliquer les lésions précoces et leurs conséquences. Nous discutons ensuite le concept de normalité, puis nous présentons quelques méthodes communes pour évaluer le développement.

Le développement précoce du cerveau et ses troubles

Le développement biologique du cerveau détermine le stade neurologique du développement de l'enfant; il est particulièrement sensible aux perturbations intra-utérines. Dès les premières semaines de grossesse, toutes les parties du cerveau et de la moelle épinière sont constituées. Des facteurs exogènes et endogènes (souvent génétiques) peuvent être mortels ou entraîner des dysfonctionnements, une microcéphalie ou une macrocéphalie. Au niveau périventriculaire, des cellules nerveuses se développent, se multiplient et se différencient au cours de leur migration vers leur destination. Beaucoup sont ensuite soumises à la mort cellulaire programmée. Dans la seconde moitié de la grossesse, l'activité de développement cérébral atteint son maximum. Les synapses se forment. La myélinisation des voies nerveuses est très active jusqu'au 18^e mois de vie de l'âge corrigé¹, mais ne s'achève pas avant environ 40 ans [4]. La synaptogénèse² est un processus qui dure toute la vie. Les carences en oxygène et les infections, mais aussi de nombreuses autres substances nocives peuvent entraîner des lésions périventriculaires, avec formation de kystes ou de cicatrices qui sont généralement visibles en imagerie cérébrale à la date prévue de la naissance. De plus, des dommages neuronaux et axonaux tels que des troubles de migration ou un manque de volume cérébral peuvent survenir, entraînant des conséquences cliniques comme une infirmité motrice cérébrale, de l'épilepsie et une intelligence réduite. Les ganglions de la base sont particulièrement vulnérables vers la fin de la grossesse. Les lésions périnatales se manifestent par une infirmité motrice cérébrale dystonique. Celle-ci diffère de la forme spastique, due à des lésions périventriculaires plus précoces.

«Est-ce encore normal?»

Notre concept de norme se fonde sur des données empiriques. Il n'y a pas de frontières fixes entre ce qui est «normal/typique» et ce qui est «anormal/atypique» (*illustration 1*). Le développement de l'enfant est généralement évalué en fonction de critères temporels, appelés jalons ou bornes. Le 50^e percentile (jalon) et le 90^e percentile (borne limite) font référence au développement d'enfants du même âge en bonne santé. En principe, un retard isolé est insignifiant sur le plan clinique. Si plusieurs zones sont touchées, le risque de troubles du développement augmente. C'est particulière-

¹ Korrigiertes Alter: die Anzahl Wochen, die das Kind zu früh geboren wurde, wird vom chronologischen Alter (ab Geburt) abgezogen.

² Synaptogenese: Entstehung neuer Synapsen an einer Nervenzelle.

¹ Âge corrigé: on déduit de l'âge chronologique (depuis la naissance) le nombre de semaines d'avance qu'avait l'enfant à la naissance.

² Synaptogénèse: formation de nouvelles synapses dans une cellule nerveuse.

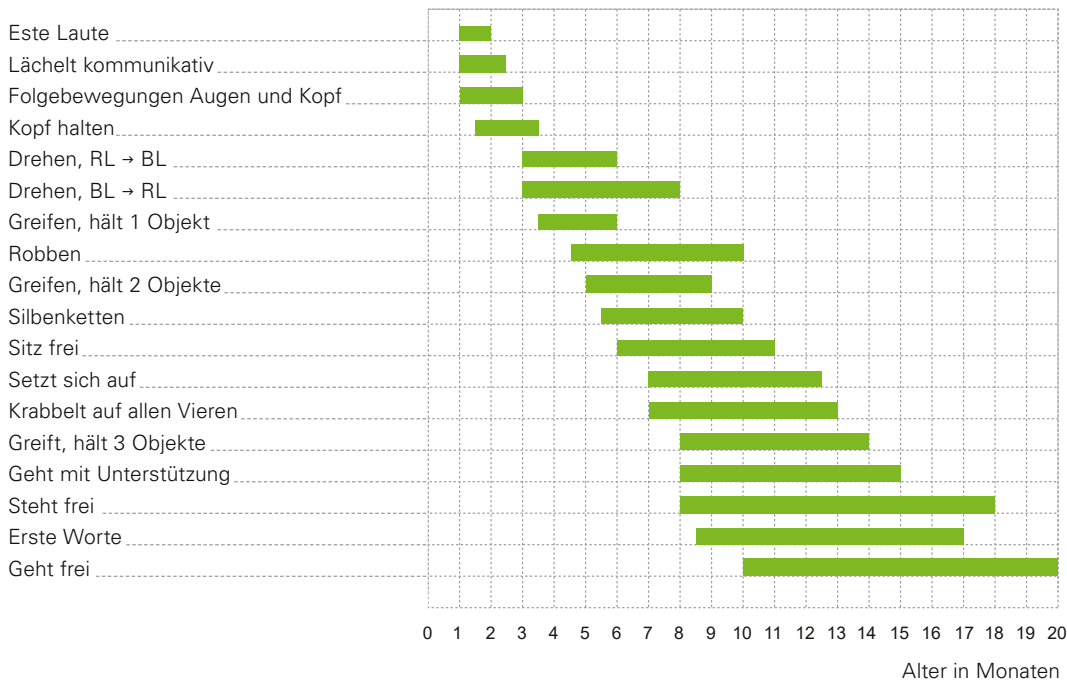


Abbildung 1: Variabilität der kindlichen Entwicklung. Schematische Darstellung des Altersbereichs, in dem motorische Meilensteine erreicht werden. Die Länge der Balken zeigt die grosse interindividuelle Variation [8]. Es handelt sich um niederländische Daten, die sich von denen der WHO unterscheiden.

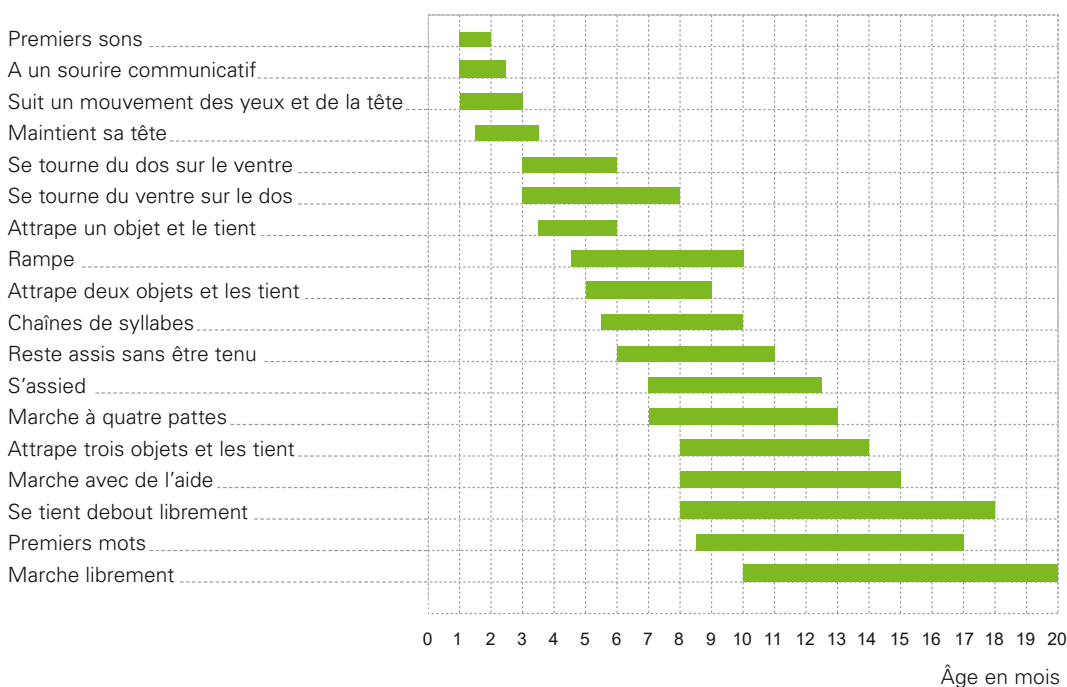


Illustration 1: Variabilité du développement de l'enfant. Représentation schématique de la tranche d'âge à laquelle les jalons moteurs sont atteints. La longueur des barres montre la grande variation interindividuelle [8]. Il s'agit de données néerlandaises qui diffèrent de celles de l'OMS.

fürhliche Diagnostik zwingend. Leider sind die Items wenig standardisiert und kaum validiert.

Beurteilung der «General Movements» (GMs) [4, 6]: GMs sind Bewegungen, bei denen alle Körperteile beteiligt sind. Das Hauptmerkmal normaler/typischer Bewegungen ist die Variation. Prä- und perinatale Hirnschädigungen sind assoziiert mit einer Abnahme dieser Variation (Abbildung 2). Deutlich abnorme GMs im Alter von 2–5 Monaten verweisen mit hoher Sicherheit (Sensitivität 95–98%) auf eine Cerebralparese, sie sind damit vergleichbar prädiktiv wie die MRI am errechneten Geburtstermin [3]. Die Beurteilung der GMs ist vielerorts fester Bestandteil der Frühgeborenen-Nachsorge.

ment le cas si l'enfant se développe également de manière atypique sur le plan qualitatif, par exemple par une asymétrie constante ou par stéréotypies au lieu de variations. Le pronostic de développement de l'enfant peut être évalué, principalement à partir de la variation des mouvements [4].

Méthodes d'examen neurologique du développement

Nous présentons ci-dessous des procédures de dépistage ainsi que des méthodes d'examen qui ont fait leurs preuves en neurologie du développement et pour lesquelles des critères de qualité sont disponibles.

«**Hammersmith Infant Neurological Examination**» (HINE) [7]: Die neurologische Untersuchung nach Dubowitz für Früh- und Reifgeborene bis zum 24. Lebensmonat ist in den englischsprachigen Ländern weitverbreitet. Sie erfasst mit 26 Items neurologische Befunde und in einem zweiten kleinen Teil die Meilensteine der Entwicklung. Als «Optimality Score» wird der Punktwert bezeichnet, der von etwa 90 Prozent einer Kontrollgruppe erreicht wird. Ein deutliches Verfehlen kann mit einer Sensitivität von 96 Prozent eine spätere Cerebralparese vorhersagen [3]. Die Durchführungszeit beträgt 5–10 Minuten, Piktogramme auf den Befundbögen ermöglichen eine rasche Dokumentation.

Griffith-Entwicklungsskalen (Deutsche Bearbeitung von I. Brandt 2001): Dieser Test, um den Entwicklungsstand von Kindern ab Geburt bis zu 24 Monate zu bestimmen, ist bei Ärzten, Psychologen und Fachpersonal weitverbreitet. Es werden Fähigkeiten der fünf Domänen Motorik, Hören und Sprechen, Auge und Hand, Persönlich-Sozial und Leistungen erfasst. Als Normbereich gilt die 50. Perzentile unauffällig entwickelter Kinder. Die Durchführungszeit beträgt 20–30 Minuten. Entwicklungsprognosen im Hinblick auf globale und kognitive Entwicklung sind früh möglich.

«**Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment**» (SINDA) [8]: SINDA ist eine kürzlich publizierte entwicklungsneurologische Untersuchungsmethode für das Altersspektrum von 6 Wochen bis zu 12 Monaten (korrigiertes Alter KA). Sie besteht aus einer neurologischen Skala (28 Items), einer Entwicklungsskala (15 Items pro Monat) und einer Sozio-Emotional-Skala (6 Items). Die neurologische Skala hat einen Schwerpunkt auf der Bewegungsqualität. Die Durchführungsdauer beträgt 8–10 Minuten. Der Maximalscore beträgt 28; ein Wert von ≤ 21 korreliert mit atypischen Befunden in den «Bayley Scales» (III)³ im Alter von mindestens 2 Jahren (KA). Der SINDA hat eine Sensitivität von 100 Prozent für eine Cerebralparese und ist prädiktiv für andere Entwicklungsstörungen. Vorläufige Ergebnisse der Entwicklungs- und Sozio-Emotional-Skala bestätigen diese Befunde.

Denver-Entwicklungsskalen [9]: Es handelt sich um einen der ersten Screeningtests zur Entwicklungsbeurteilung von Geburt bis 6 Jahre. Seit 1973 liegt von Flehmig et al. eine deutsche Übersetzung und Normierung vor. Der Test besteht aus insgesamt 105 Items für die vier Domänen Grobmotorik, Sprache, Feinmotorik-Adaptation und Sozialkontakt. Auf den Dokumentationsbögen sind die 25., 50., 75. und 90. Perzentile grafisch dargestellt. Das Gesamtergebnis wird in drei Risikokategorien interpretiert: normal, fraglich, abnorm. Zur Validierung und prognostischer Bedeutung gibt es keine Angaben.

³ Bayley Scales of Infant Development III: International und national etablierter Entwicklungstest für Kinder von Geburt bis 42 Monate. Er erfasst die mentale, sprachliche und psychomotorische Entwicklung und ist fester Bestandteil der Nachsorge von Hochrisikokindern, wie z. B. sehr unreifen Frühgeborenen.

Bornes limites du développement [5]: on interroge les compétences atteintes par 90 à 95% des enfants du même âge et en bonne santé au moyen de deux ou trois items par domaine, choisis en fonction de l'âge. Les domaines pris en compte sont la motricité corporelle, la motricité des mains et des doigts, le développement de la parole et du langage, le développement cognitif, la compétence sociale, le développement de l'ego et le développement de l'autonomie. Les questionnaires sont disponibles pour les groupes d'âge de 6, 9, 12, 18 mois et de 2, 3, 4, 5, 6 ans. Ils sont intégrés dans les examens pédiatriques et sont également utilisés dans les jardins d'enfants. Dans le cas où certaines bornes limites ne sont pas atteintes par un enfant, un diagnostic détaillé est requis. Malheureusement, les items sont peu standardisés et guère validés.

Évaluation des mouvements globaux [4, 6]: les mouvements globaux sont des mouvements qui impliquent toutes les parties du corps. La caractéristique principale des mouvements normaux/typiques est la variation. Les lésions cérébrales prénatales et périnatales sont associées à une diminution de cette variation (*illustration 2*). Des mouvements globaux clairement anormaux entre le 2^e et le 5^e mois indiquent avec une forte probabilité (probabilité de 95–98%) une infirmité motrice cérébrale; ils présentent donc un degré de prédiction comparable à l'IRM à la date prévue de la naissance [3]. Dans de nombreux endroits, l'évaluation des mouvements globaux fait partie intégrante des soins postnataux des bébés prématurés.

Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) [7]: l'examen neurologique de Dubowitz des bébés prématurés et nés à terme jusqu'au 24^e mois est fort répandu dans les pays anglo-saxons. Ses 26 items permettent de saisir les résultats neurologiques et une seconde petite partie les jalons du développement. L'*Optimality Score* est le nombre de points obtenu par environ 90% d'un groupe témoin. Un raté clair peut prédire une infirmité motrice cérébrale ultérieure avec une probabilité de 96% [3]. Le temps d'exécution est de 5 à 10 minutes, les pictogrammes sur les fiches de résultats permettent une documentation rapide.

Échelles de développement de Griffith (version allemande de I. Brandt, 2001): ce test est largement utilisé par les médecins, les psychologues et les spécialistes pour déterminer l'état de développement des enfants de la naissance au 24^e mois. Les aptitudes évaluées relèvent des cinq domaines suivants: motricité, ouïe et parole, œil et main, aptitudes sociales et personnelles ainsi que performances. Le domaine normal est fixé au 50^e percentile d'enfants au développement commun. Le temps d'exécution est de 20 à 30 minutes. Il permet de faire des prévisions en matière de développement global et cognitif à un stade précoce.

Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment (SINDA) [8]: le SINDA est une méthode d'examen neurolo-



Abbildung 2: Spontanes Bewegungsverhalten im Alter von 3 Monaten (korrigiertes Alter KA). Oben: typische Muster, normale «General Movements». Unten: Stereotypien, deutlich abnorme «General Movements».



Illustration 2: Comportement spontané en matière de mouvement au 3^e mois (âge corrigé). En haut: schémas typiques, mouvements globaux normaux. En bas: stéréotypie, mouvements globaux nettement anormaux.

Diskussion

Die Entwicklung des Kindes ist ein komplizierter und lang dauernder Prozess, der durch Screeninguntersuchungen nur unzureichend beurteilt werden kann. Wenn sich das Kind in mehreren Bereichen nicht altersadäquat entwickelt und zusätzlich qualitative Bewegungsauffälligkeiten erkennbar sind, hat es ein hohes Risiko für Entwicklungsstörungen.

Atypische Befunde müssen kontrolliert und durch detaillierte Untersuchungen bestätigt werden. Dabei ist zu beachten, dass im Säuglingsalter, besonders nach Frühgeburtlichkeit, sich häufig neurologische Auffälligkeiten zeigen, die als sogenannte «transiente neurologische Symptome» [10, 5] spontan rückläufig sind. Ausserdem beeinflussen Vulnerabilität und Plastizität des sich entwickelnden Gehirns die individuellen Folgen nach Hirnläsionen.

Bei oft unsicherer Entwicklungsprognose im Säuglingsalter ist Screening wichtig, denn so können Kinder mit einem hohen Risiko für Entwicklungsstörungen identifiziert werden. Das ermöglicht die weitere Diagnostik, die Beratung der Eltern und ganz besonders auch die frühe Förderung des Kindes, damit es sein Entwicklungspotenzial so gut wie möglich ausnutzen kann. |



Dr. med. Uta Tacke ist Diplompsychologin und Kinderärztin. Sie arbeitet als Neuropädiaterin am Universitäts-Kinderspital beider Basel (UKBB) mit den Schwerpunkten Entwicklungsneurologie und Neuroonkologie.

Dre Uta Tacke, psychologue diplômée et pédiatre, spécialisée en neurologie du développement et en neuro-oncologie. Elle travaille comme neuropédiatre à l'Hôpital universitaire des enfants des Deux-Bâle (UKBB).



Prof. Dr. Mijna Hadders-Algra ist Professorin für Entwicklungsneurologie im Beatrix Kinderspital des «University Medical Center Groningen» (UMCG) in den Niederlanden.

Pre Mijna Hadders-Algra, professeure en neurologie du développement à l'Hôpital des enfants Beatrix de l'University Medical Center Groningen (UMCG) aux Pays-Bas.

gique du développement récemment publiée, adaptée aux bébés de 6 semaines à 12 mois (âge corrigé). Il se compose d'une échelle neurologique (28 items), d'une échelle de développement (15 items par mois) et d'une échelle socio-affective (6 items). L'échelle neurologique est axée sur la qualité du mouvement. Le temps d'exécution est de 8 à 10 minutes. Le score maximal est de 28; une valeur de ≤ 21 correspond aux résultats atypiques des *Bayley Scales* (III)³ à l'âge d'au moins 2 ans (âge corrigé). Le SINDA a une probabilité de 100% en ce qui concerne l'infirmité motrice cérébrale et prédit d'autres troubles du développement. Les résultats préliminaires de l'échelle développementale et socio-émotionnelle confirment ces conclusions.

Échelles de développement de Denver [9]: il s'agit de l'un des premiers tests de dépistage qui permette d'évaluer le développement de la naissance à l'âge de 6 ans. Une traduction et une mise aux normes allemande de Flehmig et al. est disponible depuis 1973. Le test comprend un ensemble de 105 items qui s'appliquent aux quatre domaines suivants: motricité globale, langage, adaptation de la motricité fine et contact social. Les 25^e, 50^e, 75^e et 90^e percentiles figurent sur les graphiques des fiches de documentation. Le résultat global est interprété en trois catégories de risque: normal, incertain, anormal. Il n'y a pas d'information sur la validation et la signification pronostique.

Diskussion

Le développement de l'enfant est un processus long et complexe qui ne peut être suffisamment évalué par des dépistages. S'il ne se développe pas de façon appropriée pour son âge dans plusieurs domaines et que l'on reconnaît des anomalies du mouvement sur le plan qualitatif, l'enfant présente un risque élevé de troubles du développement.

Les constatations atypiques doivent être vérifiées et confirmées par des examens détaillés. Il faut souligner que le nourrisson, surtout dans le cas d'une naissance prématurée, présente souvent des anomalies neurologiques qui ne sont que des «symptômes neurologiques transitoires» [10, 5] qui disparaissent spontanément. De plus, la vulnérabilité et la plasticité du cerveau en développement influencent également les conséquences individuelles de lésions cérébrales.

Le pronostic de développement du nourrisson étant souvent incertain, le dépistage est important car il permet d'identifier les enfants qui présentent un risque élevé de troubles du développement. Cela permet d'approfondir le diagnostic, de conseiller les parents et d'apporter un soutien précoce à l'enfant afin qu'il puisse tirer le meilleur parti possible de son potentiel de développement. |

³ Bayley Scales of Infant Development III: test de développement établi à l'échelle internationale et nationale pour les enfants de la naissance au 42^e mois. Il mesure le développement mental, langagier et psychomoteur et fait partie intégrante du suivi des enfants à haut risque, tels les bébés très prématurés.

Literatur | Bibliographie

- Mithyantha R, Kneen R, McCann E, Gladstone M (2017). Current evidence-based recommendations on investigating children with global developmental delay. Arch Dis Child 102, 1071–1076.
- Vitrikas K, Savard D, Bucaj M (2017). Developmental Delay: When and How to Screen. Am Fam Physician 96, 36–43.
- Novak I, Morgan C, Adde L, Blackman J, Boyd R N, Brunstrom-Hernandez J, Cioni G, Damiano D, Darrach J, Eliasson A-C, de Vries L S, Einspieler C, Fahey M, Fehlings D, Ferriero D M, Fetters L, Fiori S, Forssberg H, Gordon A M, Greaves S, Guzzetta A, Hadders-Algra M, Harbourne R, Kakooza-Mwesige A, Karlsson P, Krumlinde-Sundholm L, Latal B, Loughran-Fowlds A, Maitre N, McIntyre S, Noritz G, Pennington L, Romeo D M, Shepherd R, Spittle A J, Thornton M, Valentine J, Walker K, White R, Badawi N (2017). Early, Accurate Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy: Advances in Diagnosis and Treatment. JAMA Pediatr 171, 897–907.
- Hadders-Algra M (2004). General movements: A window for early identification of children at high risk for developmental disorders. J Pediatr 145, S12–18.
- Michaelis R (2004). Entwicklungsneurologie und Neuropädiatrie: Grundlagen und diagnostische Strategien (Georg Thieme Verlag).
- Einspieler C, Prechtel H F R (2005). Prechtel's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. Ment Retard Dev Disabil Res Rev 11, 61–67.
- Dubowitz L, Ricciw D, Mercuri E (2005). The Dubowitz neurological examination of the full-term newborn. Ment Retard Dev Disabil Res Rev 11, 52–60.
- Hadders-Algra M (2018). Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. Neurosci Biobehav Rev 90, 411–427.
- Frankenburg W K, Dodds J, Archer P, Shapiro H, Bresnick B (1992). The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening Test. Pediatrics 89, 91–97.
- Brandt I, Sticker E J, Höcky M, Lentze M J (2000). Transient abnormal neurologic signs (TANS) in a longitudinal study of very low birth weight preterm infants. Early Hum Dev 59, 107–126.



Kinesio Tapes

Kineasy Kinesio Tape

Premium Tape, 5 cm x 5 m

Kineasy steht für für eine unvergleichlich hohe Produktequalität. Das Kinesiology Tape wird aus Materialien höchster Qualität hergestellt.



Jetzt nur

CHF 9.50*

*Aktionscode PS-9 angeben!

- 100% latexfrei
- Hoher Tragekomfort
- Wasserresistent
- Atmungsaktiv
- Sehr gute Hautverträglichkeit
- Elastisch in Längsrichtung bis 160%

CHF ~~12.50~~*

AcuMax Med AG
Promenadenstrasse 6
5330 Bad Zurzach
Tel. +41 56 249 31 31

*Preise exkl. MwSt.



Leukotapes

Leukotape classic

3.75 cm x 10 m

Leukotape classic ist ein unelastisches Klebepflaster mit hoher Klebkraft, das für funktionelle Verbände am Bewegungsapparat verwendet werden kann.



- Aus wasserabweisendem Baumwollgewebe
- Beschichtet mit Zinkoxid-Kautschuk-Klebmasse
- Mit hoher Klebkraft
- Für funktionelle Verbände
- Besonders zugfest
- Keinerlei Elastizität

CHF ~~13.40~~*

Jetzt nur

CHF 6.50.-*

*Aktionscode PS-9 angeben!



*Preise exkl. MwSt.

www.acumax.ch info@acumax.ch