Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

Disclosures

Honorare für Schulungen zu
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment (SINDA)

Autorenhonorar Buch
Buch SINDA bei Kohlhammer

49. Jahrestagung der
GESELLSCHAFT FÜR NEUROPÄDIATRIE
und 20. Fortbildungsakademie

Herzlich Willkommen

zu

Entwicklungsneurologische Untersuchungsverfahren
Nutzen – und Herausforderungen

9. Oktober 2024 *Heike Philippi*

SPZ
Frankfurt Mitte

49. Jahrestagung der
GESELLSCHAFT FÜR NEUROPÄDIATRIE
und 20. Fortbildungsakademie

Agenda

1. Was brauchen wir (*Nutzen*)?
2. Warum ist die (entwicklungs)neurologische Untersuchung im Kindesalter so anspruchsvoll (*Herausforderung*)?
3. Wie könnte es gehen (*Beispiel SINDA*)?

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

49. Jahrestagung der
GESELLSCHAFT FÜR NEUROPÄDIATRIE
und 20. Fortbildungsakademie

Was brauchen wir?

Ein entwicklungsneurologisches Untersuchungsverfahren, dass

- ✓ Bild der Funktionsfähigkeit des Kindes gibt:
  was ist typisch /atypische und was ist nur vorübergehend /bleibend - Prognose
- ✓ Hinweise für weitere Diagnostik gibt, um z.B. die Ätiologie/Krankheitsbild zu klären
- ✓ Standard, Eltern zu beraten und Kollegium zu informieren
- ✓ uns die Basis gibt, für rechtzeitige Förderung und Therapie & von unnötigen Maßnahmen abzuraten (Elternentlastung)
- ✓ ermöglicht, den jetzigen Status präzise für Nachuntersuchungen festhalten
- ✓ Daten für Qualitätssicherung und ggf. wissenschaftliche Studien erlaubt

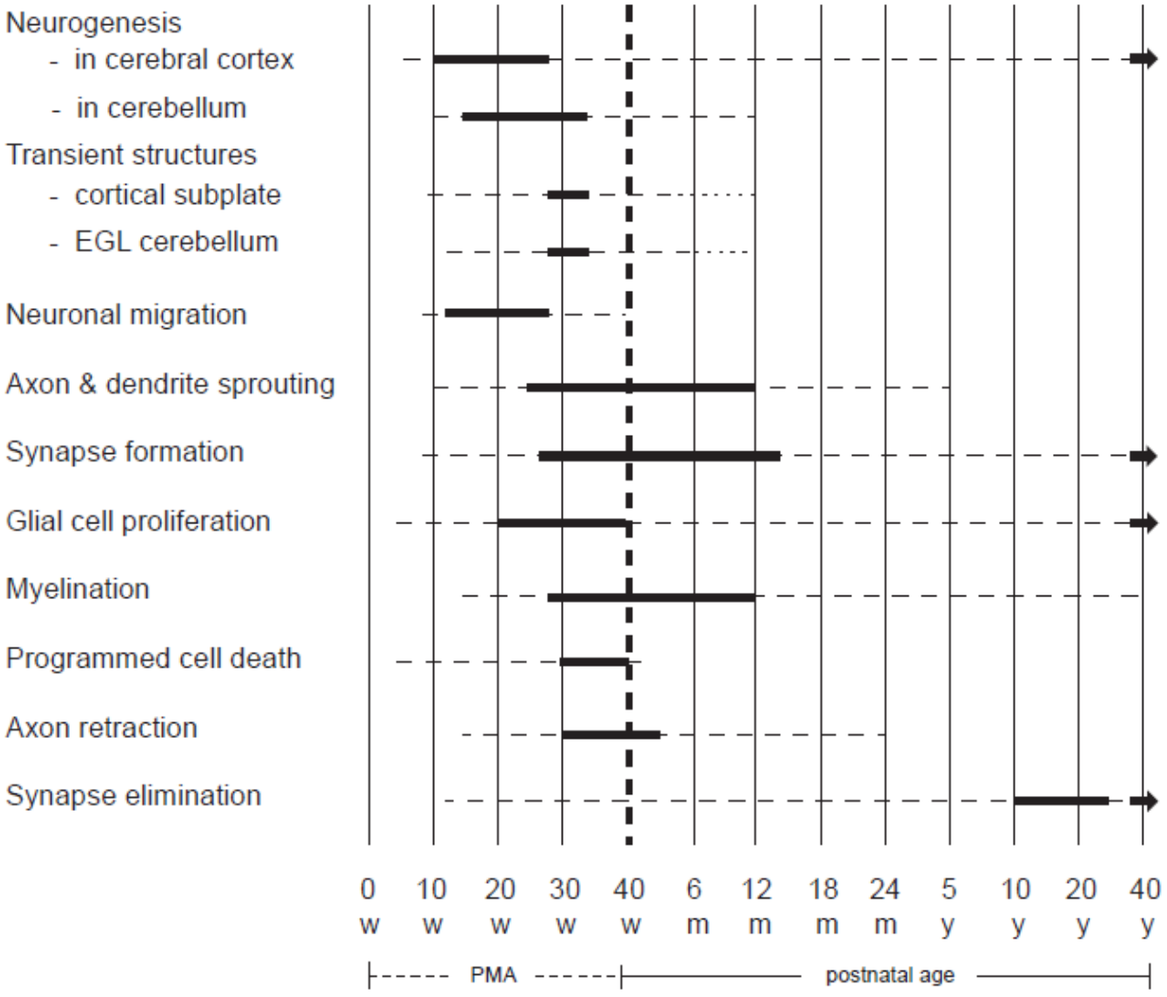
SPZ Frankfurt Mitte

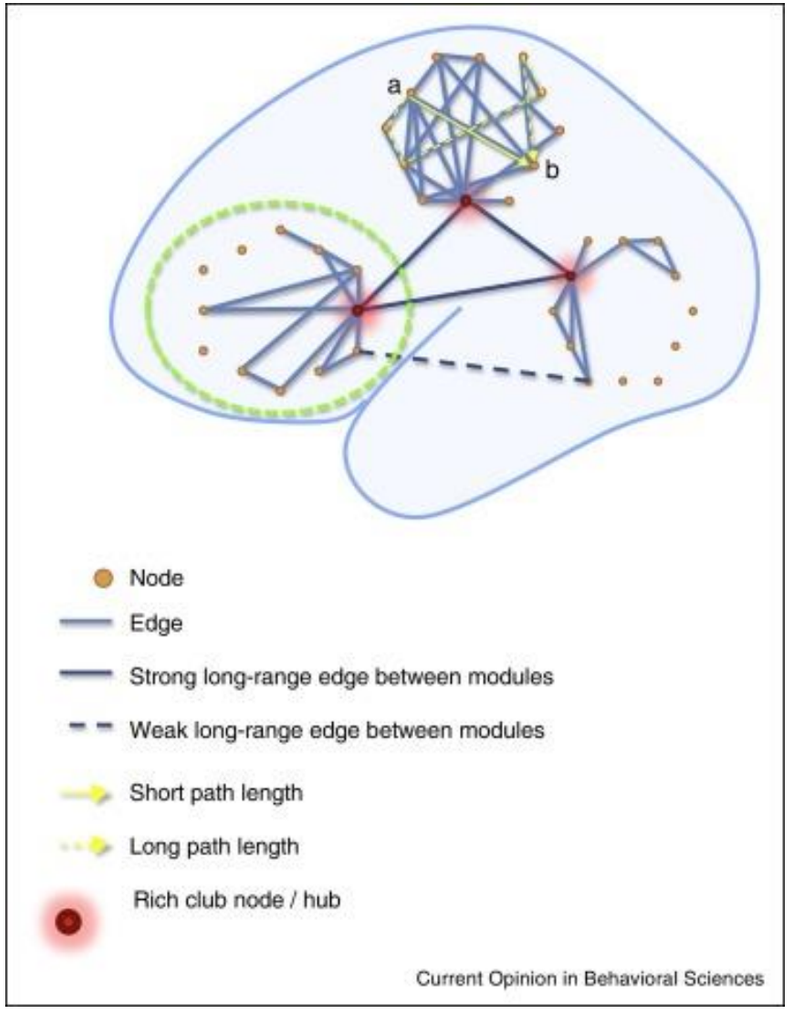
Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

Warum ist das so anspruchsvoll?

- ✓ Komplexe und rasche Entwicklungsprozesse des Gehirn

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik





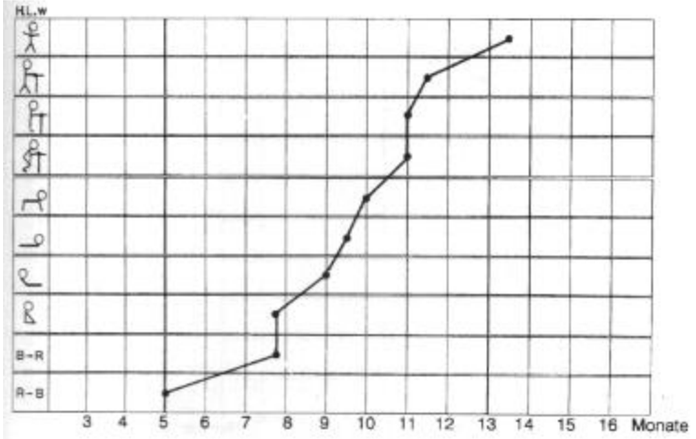
SPZ Frankfurt Mitte

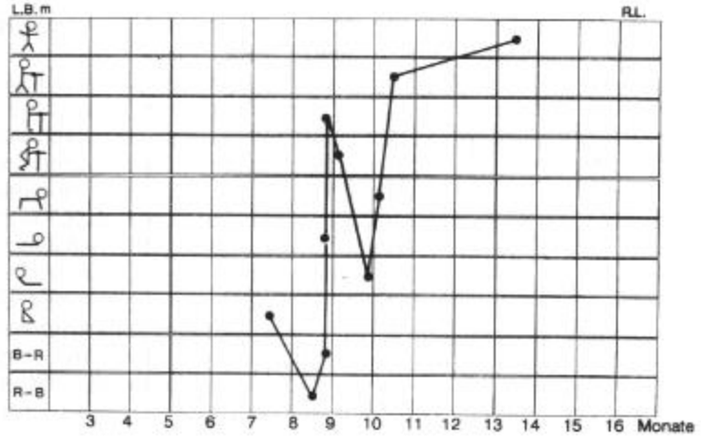
Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

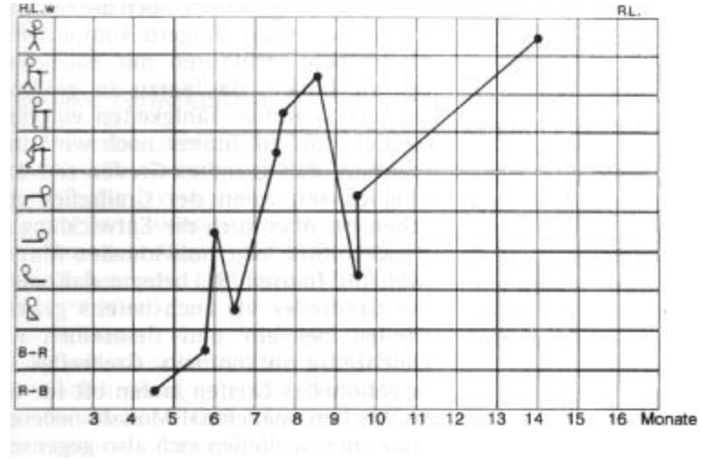
Warum ist das so anspruchsvoll?

- ✓ Komplexe und rasche Entwicklungsprozesse des Gehirn
- ✓ Intra- und interindividuelle Variation der Entwicklung
- ✓ individuelle genetische Ausstattung
- ✓ Dysfunktionen stellen sich altersabhängig unterschiedlich dar
- ✓ es braucht altersspezifische Beurteilungsmerkmale (≠ one size fits all)

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik







Motorische Entwicklungsverläufe nach Michaelis

SPZ Frankfurt Mitte

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

Warum ist das so anspruchsvoll?

- ✓ Komplexe und rasche Entwicklungsprozesse des Gehirn
- ✓ Intra- und interindividuelle Variation der Entwicklung
- ✓ individuelle genetische Ausstattung
- ✓ Dysfunktionen stellen sich altersabhängig unterschiedlich dar
- ✓ es braucht altersspezifische Beurteilungsmerkmale (≠ one size fits all)
- ✓ Intra- und interindividuell unterschiedliche externe Einflussfaktoren
- ✓ Intra- und interindividuelle Reaktion auf schädigende Ereignisse (Neuroplaszidität – Resilienz)

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

49. Jahrestagung der
GESELLSCHAFT FÜR NEUROPÄDIATRIE
und 20. Fortbildungsakademie

SPZ Frankfurt Mitte

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

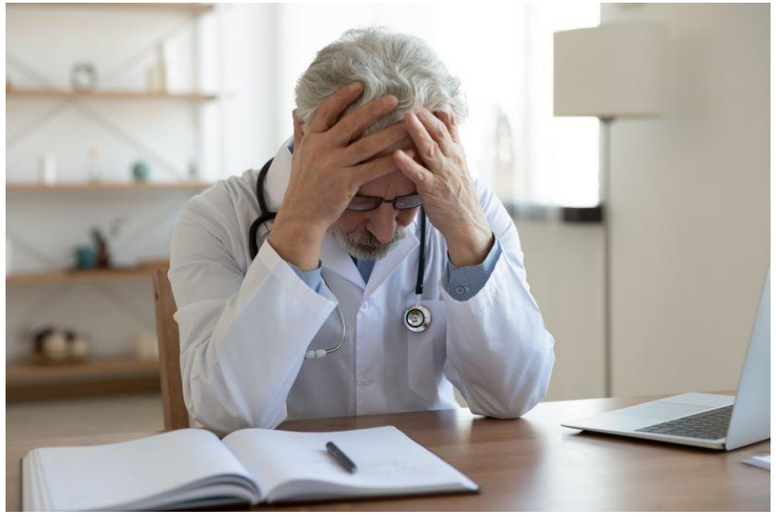
Schädigungen/Einflussfaktoren:

Ursachen	Zeitpunkt
• Genetisch/Stoffwechsel bedingt	ab Konzeption
• Hirnmalformationen, z. B. Lissencephalie oder Schizencephalie	pränatal: 1. Schwangerschaftshälfte
• Infektionen, z. B. CMV, Chorioamnionitis, neonatale Sepsis, Meningitis	pränatal, perinatal, neonatal
• Drogen/Toxine, z. B.	
– Alkohol	pränatal
– Antikonvulsiva (v. a. VPA)	pränatal
– Quecksilber	pränatal und postnatal (Stillen)
– Corticosteroide	postnatal bei Frühgeborenen
– Bilirubin	neonatal bei Früh- und Termingeborenen
• Intrauterine Wachstumsretardierung[a]	pränatal: 2. Trimester (früh beginnend) und 3. Trimester (spät beginnend)
• Frühgeburtlichkeit [b]	zwischen 22.–24. und 37. Woche pm
• Hypoxie-Ischämie	ab Schwangerschaftsmitte: pränatal, perinatal, neonatal bei Früh- und Termingeborenen

- **Zeitpunkt des Einwirkens**
- **Intensität des Risikoereignisses**
- **Dauer der Risikoereignisses**
- **Kombination mit weiteren Risikoereignissen**

SPZ Frankfurt Mitte

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik



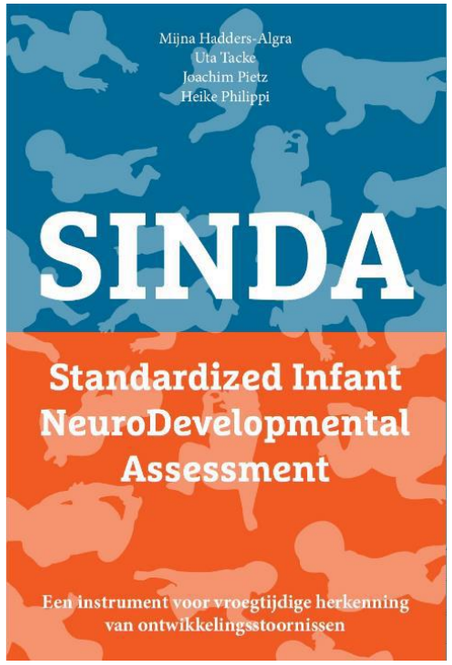
“Die Expertin”:

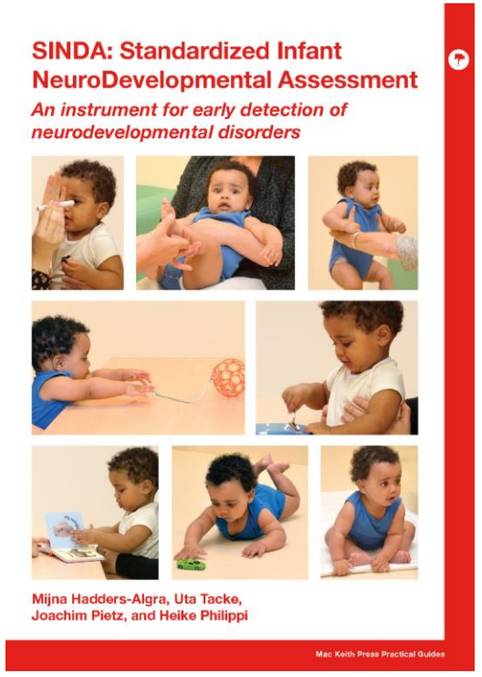
Oh weh, wie soll dann eine entwicklungsneurologische Untersuchung je klappen??

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik

Wie eine entwicklungsneurologische Untersuchung gehen könnte

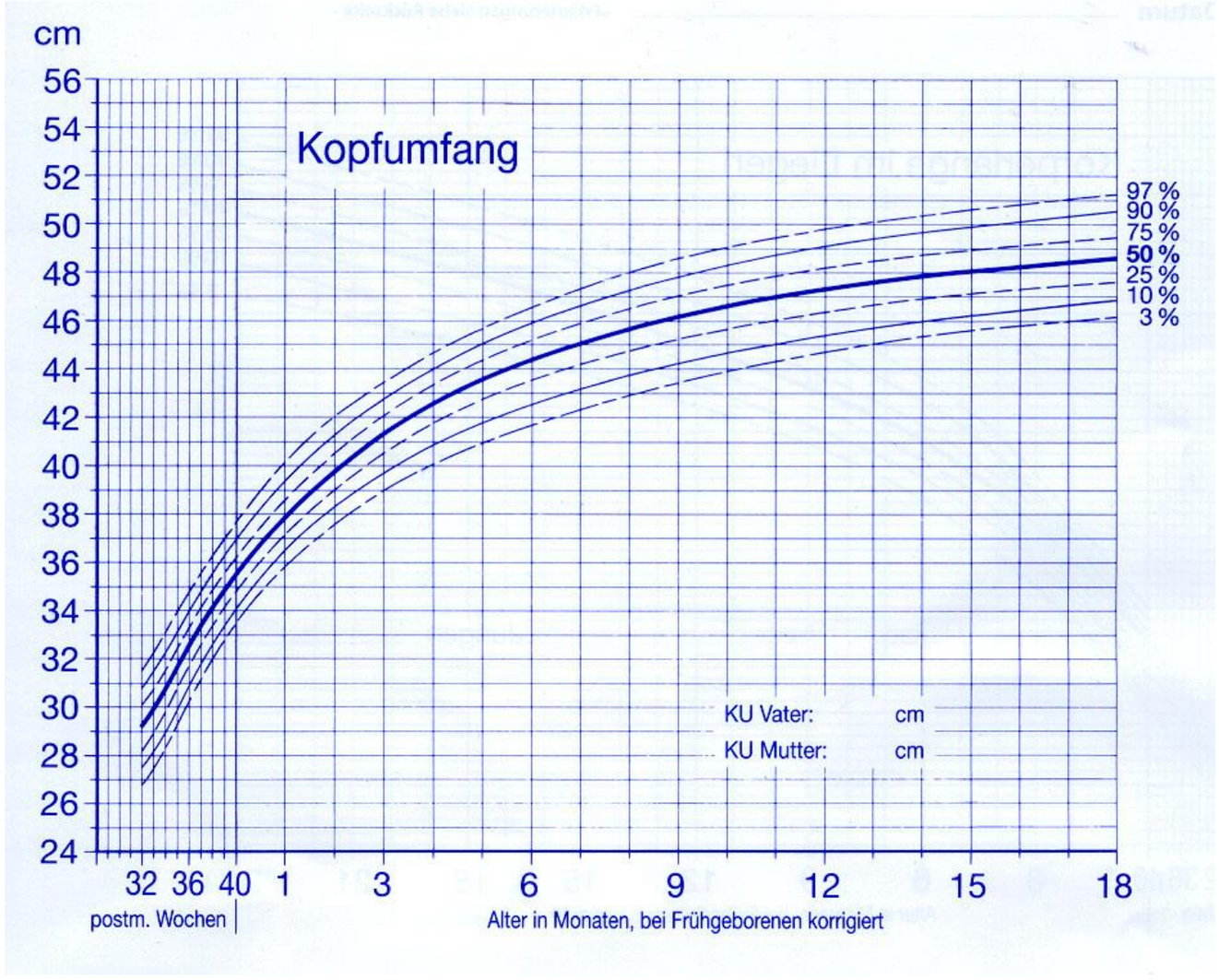
am Beispiel von





SPZ Frankfurt Mitte

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik



SPZ Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Darum SINDA !

- ✓ Standardisiert – Cut-offs
- ✓ Vorhersage für Funktionsfähigkeit des Gehirns und Feststellung des Entwicklungsstands
- ✓ Neuro-, Entwicklungs- und sozioemotionale Skala
- ✓ einfaches Material ohne Testkosten
- ✓ Manual mit Videos und Fotos – kein Kurs nötig
- ✓ in kurzer Zeit durchführbar
- ✓ leicht erlernbar

SPZ
Frankfurt Mitte

Neurologische Untersuchungsverfahren bisher

- ✓ Diagnostik nach Vojta – zu viele Kinder fälschlicherweise mit V.a. CP
- ✓ Untersuchung nach Michaelis – eminenz-based – Motorik lastig
- ✓ Hammersmith-Skala, TIMP – motorisches Outcome/CP –TIMP teuer (~500$)
- ✓ General Movements GMS – für HochrisikoFG/NG–anspruchsvoll–bis 4 Mo
- ✓ Touwen Infant Neurological Assessment – nur mit 18 Mo evaluiert-aufwendig
- ✓ Dubowitz – bis 4 Monate – zu viele falsch auffällige Kinder
- ✓ …

Entwicklungstests bisher

- ✓ Griffith-Skalen
- ✓ Bayley II-III
- ✓ Denver

nur Entwicklungsbeurteilung –
also keine Rückschlüsse über neurologische Funktionsfähigkeit des Gehirns möglich

keine gute neurologische Prädiktion möglich

wenige Items im Säuglingsalter – also geringe Verlässlichkeit/Vorhersage

Bayley und Griffith nur mit teurem Testkoffer/-Bögen möglich

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Wie funktioniert SINDA?

- Alter **2 -12 Monate** (± 2 Wochen)
- 3 Skalen
  - **Neuroskala** (28 Items)
  - **Entwicklungsskala** (113, 15 Items pro Altersgruppe)
    - kogntiv
    - kommunikativ
    - feinmotorisch
    - grobmotorisch
  - **sozioemotionale Skala** (3-5 Items pro Altersgruppe
    - & 3 Items:
    - Emotionalität
    - Selbstregulation
    - Reaktivität)

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

- 3 Skalen

Neuroskala	8-10 min
Entwicklungsskala	5-7 min (bis 4 Mo) 7-10 min (5-9 Mo) 10-15 min (10-12 Mo)
sozioemotionale Skala	keine Extrazeit Beobachtung während der Untersuchung
Summe	12-25 min*

*inklusive Dokumentation

SPZ Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

Hadders-Algra/Tacke
Pietz/Philippi

Neuroskala

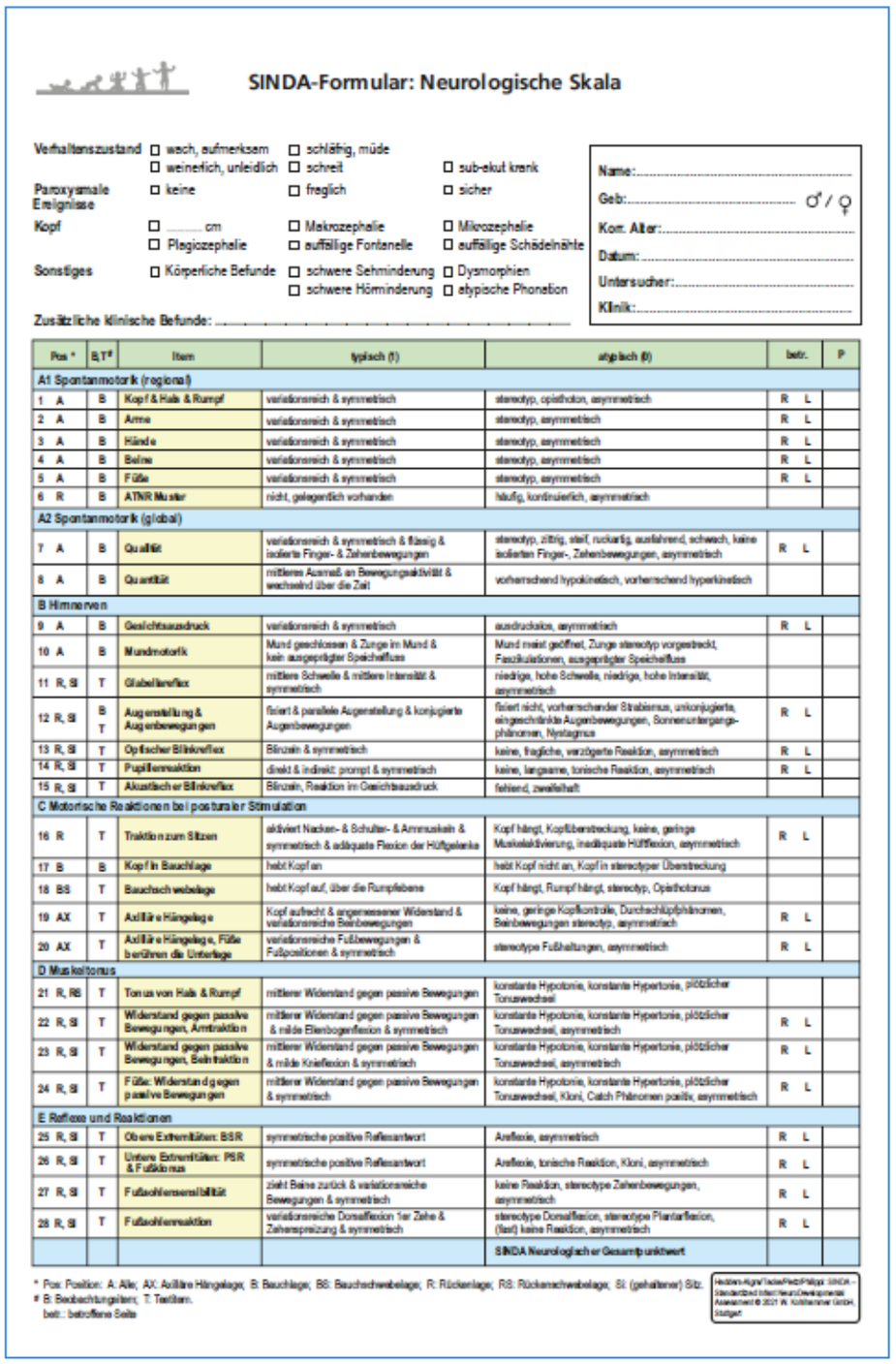
Identisches Formular
für den gesamten
Altersbereich

Ausschluss altersabhängiger
Items

1 = typisch
0 = atypisch

≤ 21 Punkte = Risiko

(gesamt 28 Punkte)



SINDA-Formular: Neurologische Skala

Verhaltenszustand ☐ wach, aufmerksam ☐ schläfrig, müde ☐ weinerlich, unleidlich ☐ schreit ☐ sub-akut krank
Paroxysmale Ereignisse ☐ keine ☐ fraglich ☐ sicher
Kopf ☐ ..... cm ☐ Makrozephalie ☐ Mikrozephalie ☐ Plagiozephalie ☐ auffällige Fontanelle ☐ auffällige Schädelnähte
Sonstiges ☐ Körperliche Befunde ☐ schwere Sehminderung ☐ Dysmorphien ☐ schwere Hörminderung ☐ atypische Phonation

Name: .....
Geb: ..... ♂ / ♀
Korr. Alter: .....
Datum: .....
Untersucher: .....
Klinik: .....

Zusätzliche klinische Befunde: .....

Pos *	B,T#	Item	typisch (1)	atypisch (0)	betr.	P
A1 Spontanmotorik (regional)						
1 A	B	Kopf & Hals & Rumpf	variationsreich & symmetrisch	stereotyp, opisthotön, asymmetrisch	R L	
2 A	B	Arme	variationsreich & symmetrisch	stereotyp, asymmetrisch	R L	
3 A	B	Hände	variationsreich & symmetrisch	stereotyp, asymmetrisch	R L	
4 A	B	Beine	variationsreich & symmetrisch	stereotyp, asymmetrisch	R L	
5 A	B	Füße	variationsreich & symmetrisch	stereotyp, asymmetrisch	R L	
6 R	B	ATNR Muster	nicht, gelegentlich vorhanden	häufig, kontinuierlich, asymmetrisch		
A2 Spontanmotorik (global)						
7 A	B	Qualität	variationsreich & symmetrisch & flüssig & isolierte Finger- & Zehenbewegungen	stereotyp, zitt(e)rig, steif, ruckartig, ausfahrend, schwach, keine isolierten Finger-, Zehenbewegungen, asymmetrisch	R L	
8 A	B	Quantität	mittleres Ausmaß an Bewegungsaktivität & wechselnd über die Zeit	vorherrschend hypokinetisch, vorherrschend hyperkinetisch		
B Hirnnerven						
9 A	B	Gesichtsausdruck	variationsreich & symmetrisch	ausdruckslos, asymmetrisch	R L	
10 A	B	Mundmotorik	Mund geschlossen & Zunge im Mund & kein ausgeprägter Speichelfluss	Mund meist geöffnet, Zunge stereotyp vorgestreckt, Faszikulationen, ausgeprägter Speichelfluss		
11 R, SI	T	Glabellareflex	mittlere Schwelle & mittlere Intensität & symmetrisch	niedrige, hohe Schwelle, niedrige, hohe Intensität, asymmetrisch		
12 R, SI	B T	Augenstellung & Augenbewegungen	fixiert & parallele Augenstellung & konjugierte Augenbewegungen	fixiert nicht, vorherrschender Strabismus, unkonjugierte, eingeschränkte Augenbewegungen, Sonnenuntergangs-phänomen, Nystagmus	R L	
13 R, SI	T	Optischer Blinkreflex	Blinzeln & symmetrisch	keine, fragliche, verzögerte Reaktion, asymmetrisch	R L	
14 R, SI	T	Pupillenreaktion	direkt & indirekt: prompt & symmetrisch	keine, langsame, tonische Reaktion, asymmetrisch	R L	
15 R, SI	T	Akustischer Blinkreflex	Blinzeln, Reaktion im Gesichtsausdruck	fehlend, zweifelhaft		
C Motorische Reaktionen bei posturaler Stimulation						
16 R	T	Traktion zum Sitzen	aktiviert Nacken- & Schulter- & Armmuskeln & symmetrisch & adäquate Flexion der Hüftgelenke	Kopf hängt, Kopfüberstreckung, keine, geringe Muskelaktivierung, inadäquate Hüftflexion, asymmetrisch	R L	
17 B	B	Kopf in Bauchlage	hebt Kopf an	hebt Kopf nicht an, Kopf in stereotyper Überstreckung		
18 BS	T	Bauchsch webelage	hebt Kopf auf, über die Rumpfebene	Kopf hängt, Rumpf hängt, stereotyp, Opisthotonus		
19 AX	T	Axilläre Hängelage	Kopf aufrecht & angemessener Widerstand & variationsreiche Beinbewegungen	keine, geringe Kopfkontrolle, Durchschlüpfphänomen, Beinbewegungen stereotyp, asymmetrisch	R L	
20 AX	T	Axilläre Hängelage, Füße berühren die Unterlage	variationsreiche Fußbewegungen & Fußpositionen & symmetrisch	stereotype Fußhaltungen, asymmetrisch	R L	
D Muskeltonus						
21 R, RS	T	Tonus von Hals & Rumpf	mittlerer Widerstand gegen passive Bewegungen	konstante Hypotonie, konstante Hypertonie, plötzlicher Tonuswechsel		
22 R, SI	T	Widerstand gegen passive Bewegungen, Armtraktion	mittlerer Widerstand gegen passive Bewegungen & milde Ellenbogenflexion & symmetrisch	konstante Hypotonie, konstante Hypertonie, plötzlicher Tonuswechsel, asymmetrisch	R L	
23 R, SI	T	Widerstand gegen passive Bewegungen, Beintraktion	mittlerer Widerstand gegen passive Bewegungen & milde Kniefelxion & symmetrisch	konstante Hypotonie, konstante Hypertonie, plötzlicher Tonuswechsel, asymmetrisch	R L	
24 R, SI	T	Füße: Widerstand gegen passive Bewegungen	mittlerer Widerstand gegen passive Bewegungen & symmetrisch	konstante Hypotonie, konstante Hypertonie, plötzlicher Tonuswechsel, Kloni, Catch Phänomen positiv, asymmetrisch	R L	
E Reflexe und Reaktionen						
25 R, SI	T	Obere Extremitäten: BSR	symmetrische positive Reflexantwort	Areflexie, asymmetrisch	R L	
26 R, SI	T	Untere Extremitäten: PSR & Fußklonus	symmetrische positive Reflexantwort	Areflexie, tonische Reaktion, Kloni, asymmetrisch	R L	
27 R, SI	T	Fußsohlensensibilität	zieht Beine zurück & variationsreiche Bewegungen & symmetrisch	keine Reaktion, stereotype Zehenbewegungen, asymmetrisch	R L	
28 R, SI	T	Fußsohlenreaktion	variationsreiche Dorsalflexion 1er Zehe & Zehenspreizung & symmetrisch	stereotype Dorsalflexion, stereotype Plantarflexion, (fast) keine Reaktion, asymmetrisch	R L	
				SINDA Neurologischer Gesamtpunktwert		

* Pos: Position: A: Alle; AX: Axilläre Hängelage; B: Bauchlage; BS: Bauchschwebelage; R: Rückenlage; RS: Rückenschwebelage; SI: (gehaltener) Sitz.
# B: Beobachtungsitem; T: Testitem.
betr.: betroffene Seite

Hadders-Algra/Tacke/Pietz/Philippi: SINDA – Standardized Infant Neurodevelopmental Assessment © 2021 W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

Hadders-Algra/Tacke
Pietz/Philippi

Entwicklungsskala

1 Formular 2-6- Monate

1 Formular 7-12 Monate

Name: ..... Vorname: ..... Geb.Datum: ..... U.Datum: ..... FG korr. Alter (Mon):..... Untersucher: ..... Klinik: .....

Verhaltenszustand: ☐ wach, aufmerksam ☐ schläfrig, müde ☐ weinerlich, unleidlich ☐ schreit, nicht untersuchbar ♂ / ♀

Zusätzliche klinische Befunde: .....

	1 M 15 - **2 M** - 2 M 14		
1 ●	Lächelt reaktiv auf das Lächeln der Mutter oder Untersucherin	R Si	
2 ●	Nimmt Kontakt auf, studiert Gesicht und Mimik	R Si	
3 ●	Reagiert auf gurrende Laute der Mutter oder Untersucherin	R Si	
4	Bildet ≥ 2 verschiedene Laute, z.B. gaah, ooh	A	
5 ●	Lautiert dialogartig in Reaktion auf Ansprache	R Si	
6	Reagiert auf Geräusche	A	
7	Fixiert Objekt in 30 cm Entfernung für kurze Zeit	R Si	
8	Folgt einem Objekt mit Kopf oder Augen horizontal	R Si	
9	Folgt einem Objekt mit Kopf oder Augen vertikal	R Si	
10	Bewegt Hand zum Mund	R Si	
11	Schaut eigene Hand an	R Si	
12	Bewegt Arm in Richtung eines attraktiven Objekts	R Si	
13	Im gehaltenen Sitz wird der Kopf für ≥ 3 sec gehalten	Si	
14	Beine sind wechselnd auf der Unterlage & bds ≥ 3 sec abgehoben	R	
15	Kopfheben für ≥ 3 sec	B	
	Σ		

	2 M 15 - **3 M** - 3 M 14		
16 ●	Schaut zwischen Mutter und Untersucherin hin und her	R Si	
4	Bildet ≥ 2 verschiedene Laute, z.B. gaah, ooh	A	
5 ●	Lautiert dialogartig in Reaktion auf Ansprache	R Si	
17 ●	Expressives Lautieren: zeigt Gefühle durch Lautieren	A	
18	Blinzeln bei optischer Annäherung der Hand	R Si	
19	Wendet Augen zum Geräuschobjekt	A	
20	Schaut langsam von einem Geräuschobjekt zum anderen	R Si	
21	Folgt einem Objekt mit Kopf oder Augen horizontal und vertikal	R Si	
11	Schaut eigene Hand an	R Si	
22	Bewegt Arm wenn ein Objekt im Blickfeld erscheint	R Si	
12	Bewegt Arm in Richtung eines attraktiven Objekts	R Si	
23	Hände werden zur Mittellinie gebracht & Hände berühren sich	R Si	
24	Im gehaltenen Sitzen wird der Kopf für ≥ 5 sec gehalten	Si	
25	Beine werden von der Unterlage abgehoben mit Fuß-Fuß-Kontakt ≥ 3 sec	R	
26	Kopfheben > 45° für ≥ 3 sec	B	
	Σ		

	3 M 15 - **4 M** - 4 M 14		
16 ●	Schaut zwischen Mutter und Untersucherin hin und her	R Si	
27 ●	Interesse an der Umgebung & orientiert sich im Raum	A	
28 ●	Richtet wechselnd Aufmerksamkeit auf Objekte und Personen	R Si	
29	Bildet ≥ 3 verschiedene Laute	A	
30	Bildet mindestens einen Lippenlaut und eine Konsonant-Vokal-Verbindung	A	
31 ●	Zeigt Gefühle durch Lautieren, lacht stimmhaft	A	
20	Schaut langsam von einem Geräuschobjekt zum anderen	R Si	
32	Schaut auf 'verschwundenes' Objekt	Si	
12	Führt Arm in Richtung eines attraktiven Objekts	R Si	
33	Ergreift ein im Blickfeld gehaltenes Objekt mit der Hand	R Si	
34	Führt Objekt zum Mund & erkundet es mit Mund & Hand	R Si	
35	Erkundet Objekt mit beiden Händen	R Si	
36	Im gehaltenen Sitzen wird der Kopf ≥ 10 sec gehalten & nur kurzes Wackeln	Si	
37	Hand-Knie-Kontakt	R	
38	Kopfheben > 45° mit Abstützen auf Unterarmen ≥ 5 sec	B	
	Σ		

	4 M 15 - **5 M** - 5 M 14		
27 ●	Interesse an der Umgebung & orientiert sich im Raum	A	
28 ●	Richtet wechselnd Aufmerksamkeit auf Objekte und Personen	R Si	
31 ●	Zeigt Gefühle durch Lautieren, lacht stimmhaft	A	
39	Bildet ≥ 3 Konsonant-Vokal-Verbindungen	A	
40 ●	Lokalisiert Stimme & wendet Augen zur Stimme	A	
32	Schaut auf 'verschwundenes' Objekt	Si	
41	Schaut ≥ 3 sec auf 'verschwundenes' Objekt	Si	
42	Betrachtet in seiner Hand gehaltenes Objekt	R Si	
43	Greift über die Mittellinie nach einem Objekt	R Si	
44	Übergibt Objekt von Hand zu Hand	R Si	
45	Hält ein Objekt fest & berührt gezielt ein zweites Objekt	R Si	
46	Spielt mit Schnur	Si	
37	Hand-Knie-Kontakt	R	
47	Stützt sich auf beide Unterarme & greift nach Objekt	B	
48	Im gehaltenen Sitzen stabile Kopfkontrolle	Si	
	Σ		

	5 M 15 - **6 M** - 6 M 14		
49 ●	Betrachtet aufmerksam und anhaltend die Mimik der Untersucherin	R Si	
50 ●	Benutzt eigene Mimik zur Kommunikation	R Si	
39	Bildet ≥ 3 Konsonant-Vokal-Verbindungen	A	
51 ●	Macht durch Lautieren auf sich aufmerksam	A	
52	Bildet Silbenreihen mit Sprachmelodie	A	
53	Wendet Augen oder Kopf zu leisem Geräusch, z.B. Papierrascheln	A	
41	Schaut ≥ 3 sec auf 'verschwundenes' Objekt	Si	
54	Schaut fallendem Objekt nach, das Krach macht	Si	
55	Untersucht Spielzeug mit Interesse an Einzelheiten	R Si	
44	Übergibt Objekt von Hand zu Hand	R Si	
45	Hält ein Objekt fest & berührt gezielt ein zweites Objekt	R Si	
56	Hält 2 selbst ergriffene Objekte kurz fest	R Si	
57	Spielt mit Fuß (Hand-Fuß-Kontakt)	R	
58	Schaukelnde und schlängelnde Rumpfbewegungen	B	
59	Ein- oder beidseitiger Handstütz	B	
	Σ		

● **Interaktion** ☺ ☹ | **Emotionalität** ☺ ☹ | **Selbstregulation** ☺ ☹ | **Reaktiv Lage** ☺ ☹ | **Reaktiv Visuell** ☺ ☹ | **Reaktiv Akustisch** ☺ ☹

© M. Hadders-Algra, U. Tacke, H. Philippi & J. Pietz Juni 2020

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

Hadders-Algra/Tacke
Pietz/Philippi

Entwicklungsskala

1 Formular 2-6- Monate

1 Formular 7-12 Monate

Name: ..... Vorname: ..... Geb.Datum: ..... U.Datum: ..... FG korr. Alter (Mon):..... Untersucher: ..... Klinik: .....

Verhaltenszustand: ☐ wach, aufmerksam ☐ schläfrig, müde ☐ weinerlich, unleidlich ☐ schreit, nicht untersuchbar ♂ / ♀

Zusätzliche klinische Befunde: .....

	6 M 15 - **7 M** - 7 M 14		
60 ●	Verfolgt mit Interesse Kuckuck-Spiel	Si	
61 ●	Zeigt referentiellen Blickkontakt	A	
52	Bildet Silbenreihen mit Sprachmelodie	A	
62 ●	Verdeutlicht Wünsche mit Gesten, Mimik	A	
63 ●	Imitiert Konsonant-Vokal-Verbindungen	A	
54	Schaut fallendem Objekt nach, das Krach macht	Si	
64	Beobachtet Kritzeln	Si	
65	Macht Geräusch durch Klopfen mit Objekt	A	
66	Ergreift & hält zwei Objekte ≥ 3 sec fest	Si	
67	Zieht Objekt absichtlich an Schnur heran	Si	
68	Benutzt Scherengriff (Daumen-Zeigefinger)	A	
69	Sitzt ohne Unterstützung ≥ 3 sec frei	Si	
70	Dreht sich von RL in BL	R	
71	Greift aus BL nach Objekt mit Anheben des Armes	B	
72	Kreisdrehen (Pivoting)	B	
	Σ		

	7 M 15 - **8 M** - 8 M 14		
60 ●	Verfolgt mit Interesse Kuckuck-Spiel	Si	
73 ●	Imitation von, z.B. Klatschen, Wedeln	Si	
52	Bildet Silbenreihen mit Sprachmelodie	A	
62 ●	Verdeutlicht Wünsche mit Gesten, Mimik	A	
63 ●	Imitiert Konsonant-Vokal-Verbindungen	A	
74 ●	Reagiert auf ein deutliches 'nein'	A	
64	Beobachtet Kritzeln	Si	
75	Erwartet mit Blick verschwundenes Objekt	Si	
76	Schaut Bilder im Buch an	Si	
77	Dreht und wendet Objekt beim Betrachten	A	
67	Zieht Objekt absichtlich an Schnur heran	Si	
78	Versucht Objekt aus Becher zu räumen	Si	
69	Sitzt ohne Unterstützung ≥ 3 sec frei	Si	
79	Kommt selbständig in Vierfüßlerstand	B Si	
80	Fortbewegung, z.B. Robben, Rollen	B Si	
	Σ		

	8 M 15 - **9 M** - 9 M 14		
73 ●	Imitation von, z.B. Klatschen, Wedeln	Si	
74 ●	Reagiert auf ein deutliches 'nein'	A	
81	Bildet verbundene Drei-Silbenkette (canonic babbling)	A	
82 ●	Reagiert auf eigenen Namen	A	
75	Erwartet mit Blick verschwundenes Objekt	Si	
76	Schaut Bilder im Buch an	Si	
83	Läutet Glöckchen absichtlich	Si	
67	Zieht Objekt absichtlich an Schnur heran	Si	
84	Entfernt ein Hindernis um an ein Objekt zu kommen	Si	
85	Exploriert Objekt beim Betrachten mit den Fingerspitzen	Si	
86	Legt Objekt in einen Becher	Si	
87	Sitzt anhaltend frei	Si	
88	Sitzt frei & dreht Oberkörper	Si	
89	Kniestand & hält sich dabei an Möbeln fest	A	
90	Fortbewegung auf allen Vieren, Hüpfen, Poporutschen	B Si	
	Σ		

	9 M 15 - **10 M** - 10 M 14		
91 ●	Imitiert backe-backe Kuchen oder Fingerspiele	Si	
92 ●	Variiert Mimik, Gestik in Reaktion auf vertraute und fremde Personen	A	
82 ●	Reagiert auf eigenen Namen	A	
93 ●	Reagiert auf die Frage: 'Wo ist..?' (Objekt, Person)	A	
94	Bildet ≥ 2 verschiedene verbundene Drei-Silbenketten	A	
83	Läutet Glöckchen absichtlich	Si	
95	Schaut Bilder im Buch an & blättert um	Si	
96 ●	Gemeinsame Exploration (joint attention)	A	
85	Exploriert Objekt beim Betrachten mit den Fingerspitzen	A	
86	Legt Objekt in einen Becher	Si	
97	Nutzt den Zeigefinger zum Berühren von Details eines Objekts	A	
88	Sitzt frei & dreht Oberkörper	Si	
90	Fortbewegung auf allen Vieren, Hüpfen, Poporutschen	B Si	
98	Setzt sich selbständig auf	R B	
99	Zieht sich zum Stehen hoch	A	
	Σ		

	10 M 15 - **11 M** - 11 M 14		
91 ●	Imitiert backe-backe Kuchen oder Fingerspiele	Si	
82 ●	Reagiert auf eigenen Namen	A	
93 ●	Reagiert auf die Frage: 'Wo ist..?' (Objekt, Person)	A	
94	Bildet ≥ 2 verschiedene verbundene Drei-Silbenketten	A	
83	Läutet Glöckchen absichtlich	Si	
95	Schaut Bilder im Buch an & blättert um	Si	
96 ●	Gemeinsame Exploration (joint attention)	A	
100	Findet Spielzeug unter einem Becher	Si	
97	Nutzt den Zeigefinger zum Berühren von Details eines Objekts	A	
101	Hält zwei Objekte & ergreift ein drittes	Si	
102	Benutzt Löffel zum Rühren in Becher, auf Teller (Imitation)	Si	
103	Zieht an der richtigen Schnur Objekt heran	Si	
90	Fortbewegung auf allen Vieren, Hüpfen, Poporutschen	B Si	
99	Zieht sich zum Stehen hoch	A	
104	Macht einige Schritte seitwärts an Möbeln	St	
	Σ		

	11 M 15 - **12 M** - 12 M 14		
93 ●	Reagiert auf die Frage: 'Wo ist..?' (Objekt, Person)	A	
105 ●	Auf Aufforderung werden semantische Gesten gezeigt	A	
106 ●	Verwendet 'Mama' oder 'Papa' oder anderes Wort begrifflich	A	
95	Schaut Bilder im Buch an & blättert um	Si	
96 ●	Gemeinsame Exploration (joint attention)	A	
107	Findet Objekt unter einem von zwei Bechern	Si	
108 ●	Deutet mit Zeigefinger auf Person oder Objekt	A	
101	Hält zwei Objekte & ergreift ein drittes	Si	
102	Benutzt Löffel zum Rühren in Becher, auf Teller (Imitation)	Si	
103	Zieht an der richtigen Schnur Objekt heran	Si	
109	Benutzt Pinzettengriff	A	
110	Wirft kleinen Ball nach vorne	Si	
111	Freies Stehen für ≥ 3 sec	St	
112	Geht an einer Hand gehalten einige Schritte	St	
113	Geht in die Hocke mit Festhalten	St	
	Σ		

● Interaktion ☺ ☹ | Emotionalität ☺ ☹ | Selbstregulation ☺ ☹ | Reaktiv Lage ☺ ☹ | Reaktiv Visuell ☺ ☹ | Reaktiv Akustisch ☺ ☹

© M. Hadders-Algra, U. Tacke, H. Philippi & J. Pietz September 2020

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Kognititon (hellgelb, 4-7 Items pro Altersgruppe)

Kommunikation (dunkelgelb, 3-4 Items pro Altersgruppe)

Feinmotorik (hellgrün, 2-5 Items pro Altersgruppe)

Grobmotorik (hellblau, 3-4 Items pro Altersgruppe)

= 15 Items pro Altersgruppe

SPZ
Frankfurt Mitte

Aussage Entwicklungsskala:

1 = typisch
0 = atypisch

Summe = 15 Pkt. Pro Altersklasse

Risiko ≤ 7 Pkt.

Möglichkeit: Zurückgehen bis zur Altersklasse,
in der mehr als 7 Pkt. erreicht werden

Aussage: Prognoseeinschätzung in Ergänzung zur Neuroskala
Beratung bezüglich Förder- und Therapieschwerpunkt

Sozioemotionale Skala

Interaktion

= 3-5 Items – es sollten mind. die Hälfte erreicht werden

Emotionalität

= neutral oder freundliche Stimmung

Selbstregulation

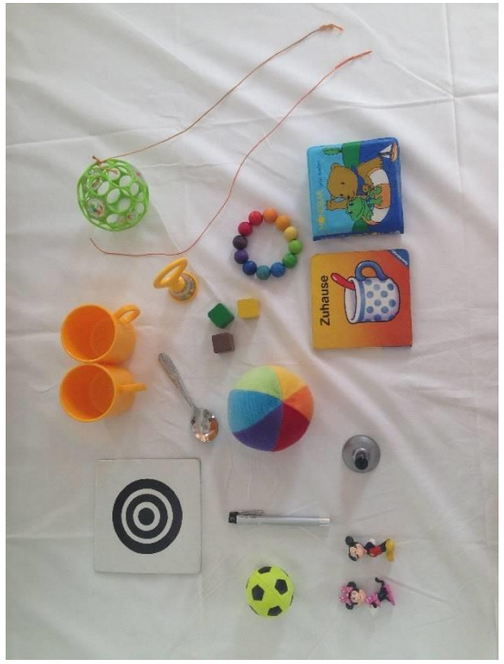
= mittleres Aktivitätsniveau mit nur mäßiger Ko-Regulation

Reaktiv Lage | **Reaktiv Visuell** | **Reaktiv Akustisch**

= Reaktivität auf Reiz mit mittlerer Intensität und Auslöseschwelle

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

Hadders-Algra/Tacke
Pietz/Philippi



SPZ
Frankfurt Mitte

1. Neuroskala - Spontanmotorik

infant of 4 months

spontaneous movements of arms and hands (item 2 and 3)

typical performance:
varied and symmetric movements

SPZ Frankfurt Mitte

1. Neuroskala – atypische Variation Hand und Arme

infant of 4 months

spontaneous movements of arms and hands
(items 2 and 3)

atypical performance:
reduced variation in arms and hands
arms mainly flexed and hands in fists

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY ORIGINAL ARTICLE

2019

Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment developmental and socio-emotional scales: reliability and predictive value in an at-risk population

MIJNA HADDERS-ALGRA[1] | UTA TACKE[2] | JOACHIM PIETZ[3] | ANDRÉ RUPP[4] | HEIKE PHILIPPI[5]

DEVELOPMENTAL MEDICINE & CHILD NEUROLOGY ORIGINAL ARTICLE

2020

Reliability and predictive validity of the Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment neurological scale

MIJNA HADDERS-ALGRA[1] | UTA TACKE[2] | JOACHIM PIETZ[3] | ANDRÉ RUPP[4] | HEIKE PHILIPPI[5]

SPZ
Frankfurt Mitte

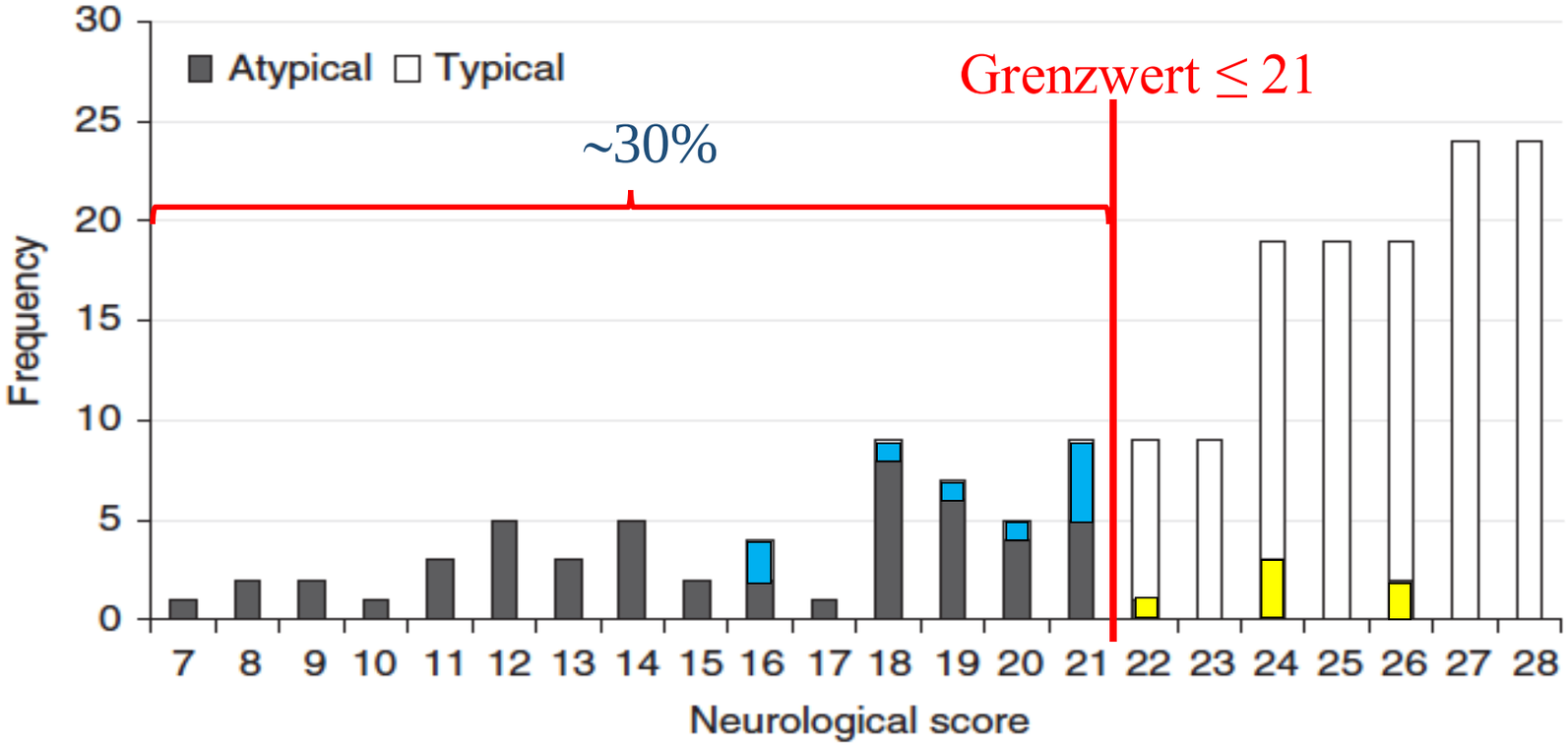
Aussage Neuroskala:

1 = typisch
0 = atypisch

Summe = 28 Pkt.

Risiko ≤ 21 Pkt.

Hadders-Algra M, et al. *Dev Med Child Neurol*. 2019; 61:654-660.
181 Kinder, 2-12 Monate, Risikokollektiv, Outcome ≥ 24 Monate
56 (31%) Kinder mit atypischem Outcome (CP, IM)



Falsch negativ

Falsch Positiv

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

Hadders-Algra/Tacke
Pietz/Philippi

SINDA Neuro Score	Outcome ≥ 24 Monate				Total
	typisch	atypisch			
		CP	atypisch, keine CP	alle atypisch	
> 21	117	0	6	6	123
≤ 21	8	29	21	50	58
Total	125	29	27	56	181

CP	Sensitivität	100%
	Spezifität	81%
Atypisch	Sensitivität	89%
	Spezifität	94%

SPZ Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Received: 3 July 2023 | Accepted: 13 February 2024

DOI: 10.1111/dmcn.15901

ORIGINAL ARTICLE

Predictive value of the General Movements Assessment and Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment in infants at high risk of neurodevelopmental disorders

Mijna Hadders-Algra[1] | Uta Tacke[2] | Joachim Pietz[3] | André Rupp[4] | Heike Philippi[5]

Dev Med Child Neurol. 2024;00:1–8.

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant NeuroDevelopmental Assessment

SINDA	Entwicklungsneurologischer Befund > 24 Monate		
	typisch	atypisch	Summe
> 21 Punkte	89	2	91
≤ 21 Punkte	10	14	24
Summe	99	16	115

SINDA
Sensitivität 0.88
Spezifizität 0.90

GMA	Entwicklungsneurologischer Befund > 24 Monate		
	typisch	atypisch	Summe
normal	83	2	85
auffällig	16	14	30
Summe	99	16	115

GMA
Sensitivität 0.88
Spezifizität 0.84

GMA = General Movement Analyse

SPZ Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Hadders-Algra M, et al. *Dev Med Child Neurol*. 2019; 61:654-660.

- Wiederholung von 24 video-basierte Untersuchungen
- Variation von Alter und neurologischem Handicap
- 3 verblindete Untersucher; Abstand der zwei Ratings 14-18 Monate

Intrarater Reliabilität			
Summenscore	ICC	0.92-0.95	excellent agreement
Domainscore	ICC	0.80-0.93	good-excellent agreement
Einzelitem	Cohen‘s kappa	0.60-0.72	Substantial agreement
Interrater Reliabilität N=3			
Summenscore	ICC	0.96	excellent agreement
Domainscore (4)	ICC	>0.75	good-excellent agreement
Einzelitem	Cohen‘s kappa	0.57-0.67	Substantial agreement

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Entwicklungsskala für atypisch

Sensitivität	83%
Spezifität	96%

Sozioemotionale Skala für Verhaltensstörungen

Emotionalität

Sensitivität	32%
Spezifität	85%

Selbstregulation

Sensitivität	40%
Spezifität	98%

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Aussage Sozioemotionale Skala :

Interaktion, Emotionalität und Selbstregulation atypisch
Beratung bezüglich förderlichem Umgang, u.a.
in Ambulanz für frühkindliche Regulationsstörung

Emotionalität und Selbstregulation atypisch
Risiko für emotionale und Verhaltensstörungen

Reaktivität atypisch
Temperamentsmerkmal ohne prognostische Bedeutung

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Was tun mit dem SINDA – Ergebnis?

✓ **bei typischen Ergebnisse beruhigen**

✓ **bei Neuroskala** ≤ 21 Punkte

a) in Neurozentrum/-ambulanz schicken

b) **Profil aller Skalen** und Zusatzbefunde (Verlauf, MRT, US, EEG, Labor..) betrachten

c) weitere Diagnostik veranlassen

d) Förderung und Therapie je nach Profil veranlassen

e) erneut untersuchen

SPZ
Frankfurt Mitte

SINDA
Standardized Infant
NeuroDevelopmental Assessment

Was tun mit dem SINDA – Ergebnis?

- ✓ Achtung:
  von den Eltern entlocken, was und wie genau
  sie Ergebnisse wissen wollen
- ✓ Eigene Erfahrung und Einschätzungssicherheit
  berücksichtigen
- ✓ bei vielen Kindern kann man früh die Entwicklung
  bereits im Säuglingsalter einschätzen –
  bei manchen geht das nicht.

SPZ
Frankfurt Mitte

Basismodul II: Entwicklungsdiagnostik
Entwicklungsneurologische Untersuchung

49. Jahrestagung der
GESELLSCHAFT FÜR NEUROPÄDIATRIE
und 20. Fortbildungsakademie

... Sie haben vielleicht ein bisschen Lust und Mut bei allem Respekt bekommen in die frühe entwicklungsneurologische Untersuchung einzusteigen...

SPZ
Frankfurt Mitte