



**Deutsche Akademie  
für Kinder- und  
Jugendmedizin e.V.**

Dachverband der kinder- und  
jugendmedizinischen Gesellschaften

## **Empfehlungen zum Vorgehen bei Auftreten ungewöhnlicher neurologischer Symptome in zeitlichem Zusammenhang mit Impfungen im Kindes- und Jugendalter**

### **Aktualisierte Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der DAKJ**

Impfungen sind heutzutage in der Regel gut verträglich. Viele Impfungen werden im ersten Lebensjahr durchgeführt, also dem Alter, in dem sich - unabhängig von einer vorausgegangenen Impfung - bereits viele neurologische Erkrankungen des Kindes- und Jugendalters manifestieren. Epilepsien zeigen im ersten Lebensjahr die höchste Inzidenz des Kindes- und Jugendalters [Camfield & Camfield 2015]. Prä- oder peripartal erworbene infantile Cerebralpareesen werden oft erst ab dem 2. Lebenshalbjahr, nach Durchführung der ersten Impfungen, erkannt [Panteliadis et al. 2015]. Daher besteht häufig ein zeitlicher Zusammenhang zwischen einer Impfung und dem Auftreten neurologischer Symptome. Ein kausaler Zusammenhang zwischen Impfung und einer daraus resultierenden neurologischen Erkrankung ist jedoch äußerst unwahrscheinlich. Eine exakte und zeitnahe Dokumentation ist für eine Abklärung und spätere Bewertung jedoch von großer Bedeutung [Lateef et al. 2015].

Die vorliegende Stellungnahme, die unsere Stellungnahme aus dem Jahr 2005 aktualisiert, geht zunächst auf bekannte neurologische Symptome nach Impfungen und die plausiblen zeitlichen Zusammenhänge ein. Im zweiten Teil werden mögliche Zusammenhänge zwischen neurologischen Symptomen und Impfungen beschrieben. Der dritte Teil führt exemplarisch einige eindeutig widerlegte Zusammenhänge auf. Der abschließende vierte Teil gibt konkrete Handlungsempfehlungen zum praktischen Vorgehen bei Auftreten ungewöhnlicher neurologischer Symptome in zeitlichem Zusammenhang mit Impfungen und macht Vorschläge zur weiteren differentialdiagnostischen Abklärung.

## 1. Bekannte neurologische Symptome nach Impfungen

Neurologische Symptome nach einer Impfung sind sehr viel seltener als im Rahmen der entsprechenden Infektion [Miravalle et al. 2010].

**Fieberkrämpfe.** Voraussetzung für einen kausalen Zusammenhang zwischen der Impfung und dem Auftreten der neurologischen Symptomatik ist ein plausibler zeitlicher Zusammenhang. Fieber tritt nach Impfung mit Totimpfstoffen üblicherweise in den ersten 48 Stunden, bzw. nach der Impfung mit Lebendimpfstoffen (z.B. Masern-Mumps-Röteln, Varizellen) aufgrund der erforderlichen Vermehrung der Impfviren nach 5 - 14 Tagen auf [Scheifele 2013]. Impfungen verursachen keine Epilepsie [Vestergaard et al 2004], jedoch muss betont werden, dass im Rahmen von mit Impfungen assoziiertem Fieber bei entsprechender genetischer Disposition Fieberkrämpfe auftreten können. Bei gehäuft auftretenden Fieberkrämpfen sollte an das Vorliegen eines Dravet-Syndroms gedacht werden, dessen Ursache Mutationen im Natrium-Kanal-Gen SCN1A ist. Eine retrospektive Analyse von Berkovic et al. [2006] konnte nachweisen, dass bei 11 von 14 Patienten mit der Diagnose einer vermeintlichen „chronischen post-vaccinalen epileptischen Encephalopathie“ die Symptomatik nicht durch die Impfung, sondern durch das Dravet-Syndrom verursacht wurde. Eine Untersuchung von 40 Patienten mit Dravet-Syndrom und nachgewiesener SCN1A-Mutation zeigte keinen Einfluss der DPT (Diphtherie -Pertussis-Tetanus) Impfung auf den weiteren klinischen Verlauf der Krankheit [McIntosh et al. 2010].

**Hypoton hyporesponsive Episoden (HHE)** sind kollapsähnliche Reaktionen bei Säuglingen und Kleinkindern, die durch plötzliches Auftreten einer erniedrigten Muskelspannung (hypoton), reduzierte Ansprechbarkeit und Reaktion auf Reize (hyporesponsiv) und bläuliche Hautfärbung oder Blässe charakterisiert sind. Die mittlere Zeit zwischen Impfung und Auftreten der Symptomatik liegt bei drei bis vier Stunden (Zeitspanne: wenige Minuten bis 48 Stunden), die Dauer beträgt zwischen sechs und 30 Minuten (bis zu einigen Tagen) [Weißer et al. 2009]. HHE wurden nach Verabreichung zahlreicher Impfstoffe, am häufigsten nach den früher verwendeten Pertussisganzkeim-Kombinationsimpfstoffen beschrieben. Langzeitschäden bei den betroffenen Patienten wurden nicht beobachtet, die Ätiologie der HHE ist bisher nicht geklärt.

Das vereinzelte Auftreten **Vaccine-assoziiertes paralytischer Poliomyelitis** nach oraler Polio-Lebendimpfung führte zum Wechsel hin zum intramuskulär zu verabreichenden Polio-Totimpfstoff und damit zur Eliminierung der Vaccine-assoziierten paralytischen Poliomyelitis in Deutschland [Alexander et al. 2004].

## 2. Mögliche Zusammenhänge zwischen Impfungen und neurologischen Symptomen

Hinweise auf einen kausalen Zusammenhang zwischen einer Impfung und dem nachfolgenden Auftreten einer neurologischen Erkrankung finden sich nur vereinzelt. In Finnland wurde 2010 ein Anstieg der Inzidenz der **Narkolepsie** bei Kindern und Jugendlichen unter 17 Jahren im Vergleich zu den Vorjahren um das 17-fache beobachtet und dem pandemischen Influenza H1N1-Impfstoff Pandemrix® zugeschrieben [Partinen et al. 2012]. Ähnliche Beobachtungen wurden in Norwegen [Heier et al. 2013], Schweden [Szakács et al. 2013], England [Miller et al. 2013] und Frankreich [Dauvilliers et al. 2013] gemacht. Die Zusammenhänge sind bisher nicht vollständig verstanden [Verstraeten et al. 2015, Sturkenboom 2015].

Nicht eindeutig sind die Daten für das Auftreten eines **Guillain-Barré Syndroms (GBS)** nach Influenza-Impfung. Eine US-amerikanische Metaanalyse beschrieb eine signifikante Zunahme der GBS-Inzidenz (Inzidenz-Faktor 2.35, 95% CI 1.42-4.01) nach monovalenter Influenza A (H1N1) Impfung [Salmon et al. 2013]. Im Gegensatz hierzu wurde in einer multinationalen europäischen Studie für die Saison 2009 [Romio et al. 2014] und in einer US-amerikanischen Studie für die Saison 2012-2013 [Kawai et al. 2014] jeweils keine Assoziation zwischen Influenza-Impfung und Auftreten eines GBS gefunden. Bei englischen Kindern und Jugendlichen bis 16 Jahre fand sich ebenso kein signifikant erhöhtes Risiko für das Auftreten eines GBS im Rahmen der pandemischen Influenza-Impfung 2009 [Verity et al. 2014].

Zusammenfassend gibt es entsprechend zurzeit keinen gesicherten Anhalt für das Auftreten chronischer neurologischer Erkrankungen in Folge von in Deutschland allgemein empfohlenen Impfungen.

## 3. Eindeutig widerlegte Zusammenhänge zwischen Impfungen und neurologischen Erkrankungen

Der immer wieder diskutierte Verdacht, Impfungen könnten neurologische Erkrankungen wie **Autismus** verursachen (MMR-Impfung) oder **Opticusneuritis** bzw. **Multiple Sklerose** auslösen (Hepatitis B-Impfung), wurde durch klinische Studien zweifelsfrei widerlegt [Taylor et al. 2014, Maglione et al. 2014, Farez & Correale 2011, DeStefano et al. 2003].

## 4. Praktisches Vorgehen

Wenn in einem zeitlichen Zusammenhang mit Impfungen ungewöhnliche, unter Punkt 1 und Punkt 2 nicht genannte neurologische Symptome auftreten, ist eine umfangreiche Abklärung

notwendig, um einen kausalen Zusammenhang auszuschließen bzw. um von der Impfung unabhängige Erkrankungen nachzuweisen. Es ist durch eine ausführliche Anamnese und Diagnostik zu klären, welche Ursache der neurologischen Symptomatik zugrunde liegt und ob Hinweise auf einen Zusammenhang mit der vorausgegangenen Impfung bestehen könnten. Hierfür sind die exakte und zeitnahe Dokumentation der Impfung und des klinischen Verlaufes sowie die Sicherung von Patientenproben notwendig.

Die Brighton Collaboration ([www.brightoncollaboration.org](http://www.brightoncollaboration.org)) hat für zahlreiche in Zusammenhang mit Impfungen auftretende neurologische Symptome Falldefinitionen sowie Richtlinien zur Datenerhebung und Auswertung erarbeitet, so z.B. für cerebrale Anfälle [Bonhoeffer et al. 2004], HHE [Buettcher et al. 2007] und Narkolepsie [Poli et al. 2013].

Treten bei einem Kind oder Jugendlichen nach einer Impfung neurologische Symptome auf, erfolgt die Erstdiagnostik in der Regel durch den impfenden Arzt oder die nächstgelegene Kinderklinik. Essentiell ist eine sehr sorgfältige Anamnese und gründliche Untersuchung des Patienten zum Zeitpunkt des Auftretens der neurologischen Symptomatik und im weiteren Verlauf.

**Das folgende Vorgehen wird vorgeschlagen (Abb. 1):**

#### **a. Anamnese**

**Von besonderer Bedeutung ist eine exakte und ausführliche Dokumentation der Abläufe und des klinischen Zustandes in einem präzisen Zeitraster.** Die Durchführung der Impfung ist einschließlich Chargen-Nummer des/der verabreichten Impfstoffs/Impfstoffe im Impfausweis zu dokumentieren. Die Anamnese ist insbesondere bezüglich Hinweisen auf neurologische Erkrankungen (z.B. cerebrale Anfälle), Stoffwechselkrankheiten und Hinweise auf gehäufte bzw. ungewöhnliche Infektionskrankheiten beim Patienten und der Familie zu erheben. Hier ist ein Stammbaum über 3 Generationen unter Einschluss totgeborener und verstorbener Familienmitglieder zu erstellen.

#### **b. Untersuchung**

Es ist eine ausführliche körperliche Untersuchung mit besonderer Berücksichtigung des neurologischen Status durchzuführen. Lassen sich bei der Untersuchung neurologische Symptome nachweisen, die in zeitlichem Zusammenhang mit der Impfung auftraten, sollte der Untersucher eine weiterführende Untersuchung durch einen Neuropädiater veranlassen.

### **c. Labordiagnostik (siehe auch Tabelle 1)**

Für weiterführende Laboruntersuchungen sollten Blut, Urin, Stuhl und respiratorische Sekrete z.B. für virologische und metabolische Diagnostik asserviert und untersucht werden. Liquoruntersuchungen zum Nachweis entzündlicher und metabolischer Erkrankungen sollten großzügig durchgeführt werden. Die Liquordiagnostik sollte umfassen: Untersuchung von Zellzahl mit Differenzierung, Gesamteiweiß, Liquorzucker/Blutzucker-Quotient, Laktat, intrathekale Immunglobulinsynthese mit gleichzeitiger Serumbestimmung und Bezug auf die Schrankenfunktion (Reiber-Schema), oligoklonales IgG, bakteriologische Kulturen und virale PCR-Diagnostik, ggf. Autoantikörper (z.B. NMDA-Rezeptor-Antikörper). Bei febrilen cerebralen Anfällen, auch im Säuglings- und Kleinkindesalter, muss an das Vorliegen von Virus-Encephaliden gedacht werden. Zum Beispiel können Infektionen mit Parechoviren keine oder nur eine geringgradige Liquor-Pleozytose aufweisen und sind nur durch eine PCR-Diagnostik im Liquor und/oder Stuhl/respiratorische Sekrete zu diagnostizieren [Harvala et. al 2010].

Nach Impfungen mit Lebendimpfstoffen sollte zusätzlich eine erregerspezifische Untersuchung des Liquors zur Unterscheidung zwischen Impf- und Wildtyp-Virus in Absprache mit dem jeweiligen nationalen Referenzzentrum des Robert Koch-Instituts ([www.rki.de](http://www.rki.de)) veranlasst werden.

Besteht der klinische Verdacht auf das Vorliegen einer Stoffwechselerkrankung sollten bereits bei der Erstuntersuchung des Patienten Serum, EDTA-Plasma, Trockenblutkarte, Urin und ggf. Liquor zur Stoffwechselfeldiagnostik gewonnen werden, da z.B. Organoazidurien und Fettsäureoxidationsstörungen am besten zum Zeitpunkt der klinischen Symptomatik nachweisbar sind. Intervall-Untersuchungen können unauffällig sein.

**Bei einer in zeitlichem Zusammenhang mit Impfungen auftretenden neurologischen Symptomatik sind Serum-, EDTA-Plasma-, Liquor- und Urinproben für eventuelle spätere Untersuchungen bei -20°C zu asservieren.**

### **d. Apparative Diagnostik**

Bei allen Patienten mit Bewusstseinsstörung ist die Ableitung eines **EEG** mit der Frage nach Hinweisen auf Encephalitis, einen bioelektrischen Status oder postkonvulsive Veränderungen indiziert. In Abhängigkeit der klinischen Symptomatik ist eine **cerebrale Bildgebung** (Sonographie, MRT mit Diffusionswichtungen und Angiosequenz) durchzuführen. Bei V.a. eine Neuritis oder eine neuromuskuläre Erkrankung ist die **Nervenleitgeschwindigkeit** zu bestimmen,

### **e. Weiterführende Diagnostik**

Bei persistierenden neurologischen Symptomen sollte eine erweiterte neuropädiatrische Abklärung durchgeführt werden. Bei Verdacht auf Störungen des auditiven, visuellen oder zentralen somatosensiblen Systems sollten evozierte Potentiale abgeleitet werden. Auch weiterführende molekulargenetische Untersuchungen sowie Durchführung von Gewebsbiopsien (z.B. Haut, Muskel, Leber) können notwendig sein. Tabelle 1 fasst mögliche Differentialdiagnosen zugrunde liegender neurologischer Erkrankungen und die zur Abklärung durchzuführende Diagnostik zusammen. Eine exakte Diagnose ist die Voraussetzung für eine gezielten Behandlung und Prognosestellung.

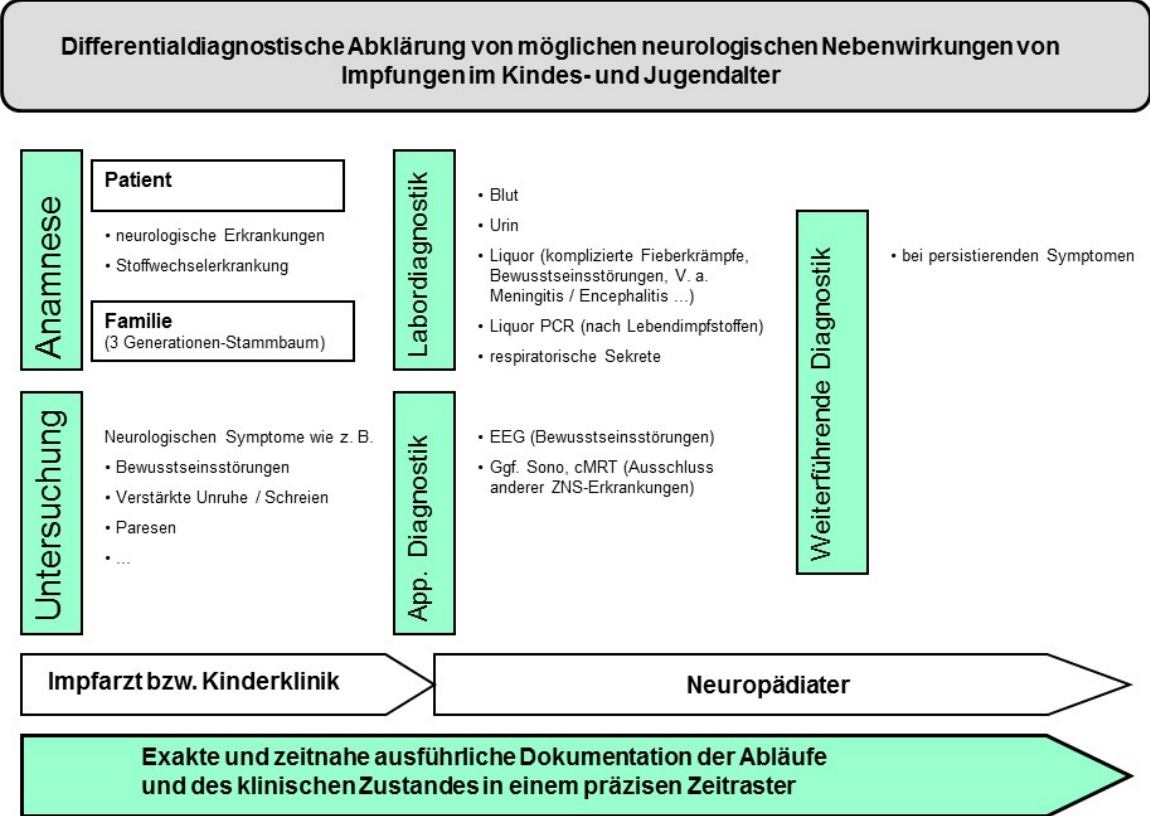
### **f. Meldepflicht**

Unabhängig vom Verdacht eines "Impfschadens" müssen unerwünschte Arzneimittelwirkungen (einschließlich Impfstoffen) in Deutschland der Zulassungsbehörde (Paul-Ehrlich-Institut) direkt oder über das örtliche Gesundheitsamt und der Arzneimittelkommission der Ärzteschaft gemeldet werden. Für Impfungen regelt dies das Infektionsschutzgesetz, §6: „der Verdacht einer über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung“ ist namentlich zu melden.

Meldebögen werden regelmäßig im "Deutschen Ärzteblatt" veröffentlicht bzw. sind im Internet abrufbar und können dort auch direkt online ausgefüllt werden

(<http://www.pei.de/DE/infos/fachkreise/meldeformulare-fach/meldeformulare-fach-inhalt.html>)

bzw. [www.akdae.de/Arzneimittelsicherheit/UAW-Meldung/index.html](http://www.akdae.de/Arzneimittelsicherheit/UAW-Meldung/index.html)).



Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.

**Abb. 1 : Vorgehensweise zur differentialdiagnostischen Abklärung von in zeitlichem Zusammenhang mit Impfungen auftretenden neurologischen Symptome im Kindes- und Jugendalter**

## Erkrankung

## Diagnostik

Cerebrale Fehlbildungen z.B. Gyrationstörungen

Schädelsonographie, cMRT, EEG  
ggf. Molekulargenetik (Panel-Diagnostik)

Phakomatosen z.B. Tuberöse Sklerose

Hautinspektion (Wood-Licht)  
cMRT, Herz-, Nieren-Sonographie, Augenarzt;  
ggf. TSC1-, TSC2-Molekulargenetik

Neurometabolische Erkrankungen

cMRT, Sono-Abdomen

EEG mit 3/s-Einzelblitzen bei

V.a. Neuronale Ceroidlipofuscinose,

Augenarzt: Katarakt, Augenhintergrund

Selektives Urinscreening auf angeborene

Stoffwechselerkrankungen (organische

Säuren, Aminosäuren, Orotsäure,

Oligosaccharide und Mukopolysaccharide,

Purine u. Pyrimidine).

BB mit vakuolisierten Lymphozyten,

Glukose, Blutgasanalyse, Ammoniak, Laktat,

Aminosäuren, Tandem-Massenspektrometrie-

Acylcarnitin-Differenzierung, Pipecolinsäure,

CDT-Isoelektrofocussierung, Chitotriosidase,

VLCFA, Phytansäure, Kreatin-Mangel-

Syndrome

ggf. gezielte Enzymdiagnostik (z.B.

lysosomale Enzyme)

ggf. gezielte Molekulargenetik

Zellen, Eiweiß, Glukose, Laktat, Aminosäuren,

Neurotransmitter

Licht-, Elektronenmikroskopie,

Enzymhistochemie, Biochemie

Urin:

Blut:

Liquor:

Muskelbiopsie:

Genetische Syndrome z.B.

Rett-Syndrom

Angelman-Syndrom

Prader-Willi-Syndrom

Fragiles X-Syndrom

MECP2- und ggf. CDKL5- Molekulargenetik

Molekulargenetik

Molekulargenetik

FRAX-Molekulargenetik

Klinisch nicht klassifizierbare  
genetische Dysmorphie-Retardierungs-Syndrome

Array-CGH Chromosomen Untersuchung

Epilepsien

EEG, Schlaf-EEG, Video-Langzeit-EEG,

cMRT, Familienanamnese

Bei V.a. genetische Epilepsien z.B.:

- Dravet-Syndrom

- Pyridoxin-abhängige Epilepsie

- Glukosetransporter Defekt

- Epileptische Encephalopathien

SCN1A-Molekulargenetik

Pipecolinsäure im Plasma

Liquor-Serum-Glukose-Quotient,

SLC2A1-Molekulargenetik

Molekulargenetik (Panel-Diagnostik)

Pränatale Infektionen

mütterliche Anamnese (Mutterpass,

STORCH- Erkrankungen erfragen)

STORCH-Serologie (incl. VZV), ggf. CMV-

PCR aus Neugeborenen-Screening-Karte,

ggf. Liquor, Augenhintergrund,

Schädelsonographie, cMRT

Residualsyndrome (prä-, peripartal)  
= Infantile Cerebralparesen

Schwangerschafts- und Geburtsanamnese

Schädelsonographie, cMRT, EEG



Entzündliche ZNS-Erkrankungen  
Meningoencephalitis (viral, bakteriell)

**Liquor:** Zellen, Eiweiß, Glukose, Laktat, bakteriolog. Kultur, neurotrope Viren (z.B. HSV, VZV, FSME, Picornaviren: Enteroviren, Parechoviren...), Borrelien-Antikörper, intrathekale Immunglobulin-Synthese oligoklonales IgG  
**Stuhl:** Picornaviren: Enteroviren, Parechoviren  
**Respirator.** Sekrete: z. B. Influenzaviren, Parechoviren, Mykoplasmen, Bordetella spp,

Autoimmun-Encephalitiden

Liquor: siehe Meningoencephalitis  
zusätzlich: Autoantikörper (incl. NMDA-Antikörper i.R. einer Panel-Diagnostik)

Multiple Sklerose, ADEM

Liquor: siehe Meningoencephalitis  
zusätzlich: MRZ-Reaktion

Guillain-Barré-Syndrom

Liquor: siehe Meningoencephalitis  
Nervenleitgeschwindigkeit

Opsoklonus-Myoklonus-Ataxie Syndrom

Spontanurin: Homovanilinsäure und Vanillinmandelsäure

ZNS-Tumoren

cMRT, spinales MRT

Vaskulopathien (Blutungen, Thrombosen)

Gerinnungsdiagnostik,  
cMRT mit Angiosequenz

Intoxikationen

Urinscreening Toxikologie

Hereditäre Neuropathien

Nervenleitgeschwindigkeit (motorisch und sensibel)  
Molekulargenetik (PMP22 und Panel-Diagnostik)

Myopathie/Myositis

Kreatininkinase-Aktivität, Virologie, Muskelsonographie/-MRT  
ggf. Muskelbiopsie,  
ggf. Molekulargenetik (Panel-Diagnostik)

Myasthenia gravis  
Kongenitale myasthene Syndrome

Acetylcholin-Antikörper  
Tensilon-Test  
Molekulargenetik (Panel-Diagnostik)

Tab 1.: Auswahl sich in zeitlichem Zusammenhang mit Impfungen möglicherweise manifestierender neurologischer Erkrankungen und der durchzuführenden Diagnostik

Abkürzungen: EEG = Elektroencephalographie, cMRT = cerebrale Magnetresonanztomographie, MRZ= Masern-Röteln-Zoster

## Literatur

Camfield P, Camfield C (2015): Incidence, prevalence and aetiology of seizures and epilepsy in children. *Epileptic Disord* 17(2):117-23

Alexander LN, Seward JF, Santibanez TA, Pallansch MA, Kew OM, Prevots DR, Strebel PM, Cono J, Wharton M, Orenstein WA, Sutter RW (2004): Vaccine policy changes and epidemiology of poliomyelitis in the United States. *JAMA* 292:1696-701

Berkovic SF, Harkin L, McMahon JM, Pelekanos JT, Zuberi SM, Wirrell EC, Gill DS, Iona X, Mulley JC, Scheffer IE (2006): De-novo mutations of the sodium channel gene SCN1A in alleged vaccine encephalopathy: a retrospective study. *Lancet Neurology* 5:488-92.

Bonhoeffer J, Menkes J, Gold MS, de Souza-Brito G, Fisher MC, Halsey N, Vermeer P; Brighton Collaboration Seizure Working Group (2004): Generalized convulsive seizure as an adverse event following immunization: case definition and guidelines for data collection, analysis, and presentation. *Vaccine* 22:557-62

Buettcher M, Heininger U, Braun M, Bonhoeffer J, Halperin S, Heijbel H, de Menezes Martins R, Vermeer-de Bondt P; Brighton Collaboration HHE Working Group (2007): Hypotonic-hyporesponsive episode (HHE) as an adverse event following immunization in early childhood: case definition and guidelines for data collection, analysis, and presentation *Vaccine* 25:5875-81

Dauvilliers Y, Arnulf I, Lecendreux M, Monaca Charley C, Franco P, Drouot X, d'Ortho MP, Launois S, Lignot S, Bourgin P, Nogues B, Rey M, Bayard S, Scholz S, Lavault S, Tubert-Bitter P, Saussier C, Pariente A; Narcoflu-VF study group (2013): Increased risk of narcolepsy in children and adults after pandemic H1N1 vaccination in France. *Brain* 136:2486-96

DeStefano F, Verstraeten T, Jackson LA, Okoro CA, Benson P, Black SB, Shinefield HR, Mullooly JP, Likosky W, Chen RT; Vaccine Safety Datalink Research Group, National Immunization Program, Centers for Disease Control and Prevention (2003): Vaccinations and risk of central nervous system demyelinating diseases in adults. *Arch Neurol* 60:504-9.

Farez MF, Correale J (2011): Immunizations and risk of multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis. *J Neurol* 258:1197-206

Harvala H, Wolthers KC, Simmonds P (2010): Parechoviruses in children: understanding a new infection. *Curr Opin Infect Dis* 23:224-30.

Heier MS, Gautvik KM, Wannag E, Bronder KH, Midtlyng E, Kamaleri Y, Storsaeter J (2013): Incidence of narcolepsy in Norwegian children and adolescents after vaccination against H1N1 influenza A. *Sleep Med* 14:867-71

Kawai AT, Li L, Kulldorff M, Vellozzi C, Weintraub E, Baxter R, Belongia EA, Daley MF, Jacobsen SJ, Naleway A, Nordin JD, Lee GM (2014): Absence of associations between influenza vaccines and increased risks of seizures, Guillain-Barré syndrome, encephalitis, or anaphylaxis in the 2012-2013 season. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 23:548-53

Lateef TM, Johann-Liang R, Kaulas H, Hasan R, Williams K, Caserta V, Nelson KB (2015): Seizures, encephalopathy, and vaccines: experience in the National Vaccine Injury Compensation Program. *J Pediatr* 166:576-81

Maglione MA, Das L, Raaen L, Smith A, Chari R, Newberry S, Shanman R, Perry T, Goetz MB, Gidengil C (2014): Safety of vaccines used for routine immunization of US children: A systematic review. *Pediatrics* 134:325-337

McIntosh AM, McMahon J, Dibbens LM, Iona X, Mulley JC, Scheffer IE, Berkovic SF (2010): Effects of vaccination on onset and outcome of Dravet syndrome: a retrospective study. *Lancet Neurology* 9:592-98.

Miller E, Andrews N, Stellitano L, Stowe J, Winstone AM, Shneerson J, Verity C (2013): Risk of narcolepsy in children and young people receiving AS03 adjuvanted pandemic A/H1N1 2009 influenza vaccine: retrospective analysis. *BMJ* 346:f794

Miravalle A, Biller J, Schnitzler E, Bonwit A (2010): Neurological complications following vaccinations. *Neurol Res* 32(3):285-92

Panteliadis CP, Hagel C, Karch D, Heinemann K (2015): Cerebral Palsy: A Lifelong Challenge Asks for Early Intervention. *Open Neurol J* 9:45-52

Partinen M, Saarenpää-Heikkilä O, Ilveskoski I, Hublin C, Linna M, Olsén P, Nokelainen P, Alén R, Wallden T, Espo M, Rusanen H, Olme J, Sätälä H, Arikka H, Kaipainen P, Julkunen I, Kirjavainen T (2012): Increased incidence and clinical picture of childhood narcolepsy following the 2009 H1N1 pandemic vaccination campaign in Finland. *PLoS One* 7(3):e33723

Poli F, Overeem S, Lammers GJ, Plazzi G, Lecendreux M, Bassetti CL, Dauvilliers Y, Keene D, Khatami R, Li Y, Mayer G, Nohynek H, Pahud B, Paiva T, Partinen M, Scammell TE, Shimabukuro T, Sturkenboom M, van Dinther K, Wiznitzer M, Bonhoeffer J (2013): Narcolepsy as an adverse event following immunization: case definition and guidelines for data collection, analysis and presentation. *Vaccin* 31:994-1007

Romio S, Weibel D, Dieleman JP, Olberg HK, de Vries CS, Sammon C, Andrews N, Svanström H, Mølgaard-Nielsen D, Hviid A, Lapeyre-Mestre M, Sommet A, Saussier C, Castot A, Heijbel H, Arnheim-Dahlström L, Sørensen P, Mosseveld M, Schuemie M, van der Maas N, Jacobs BC, Leino T, Kilpi T, Storsaeter J, Johansen K, Kramarz P, Bonhoeffer J, Sturkenboom MC (2014): Guillain-Barré syndrome and adjuvanted pandemic influenza A (H1N1) 2009 vaccines: a multinational self-controlled case series in Europe. *PLoS One*. 2014 9:e82222

Salmon DA, Proschan M, Forshee R, Gargiullo P, Bleser W, Burwen DR, Cunningham F, Garman P, Greene SK, Lee GM, Vellozzi C, Yih WK, Gellin B, Lurie N; H1N1 GBS Meta-Analysis Working Group (2013): Association between Guillain-Barre syndrome and influenza A (H1N1) 2009 monovalent inactivated vaccines in the USA: a meta-analysis. *Lancet* 381:1461-8

Scheifele DW (2013) "What Else Could It Be?" When Neurologic Disorders Follow Immunization. <http://www.child-encyclopedia.com/Pages/PDF/Scheifele2ANGxp1.pdf> (Zugriffs-Datum 13.10.2015)

Sturkenboom MC (2015): The narcolepsy-pandemic influenza story: can the truth ever be unraveled? *Vaccine* 33 Suppl 2:B6-B13

Szakács A, Darin N, Hallböök T (2013): Increased childhood incidence of narcolepsy in western Sweden after H1N1 influenza vaccination. *Neurology* 80:1315-21

Taylor LE, Swerdfeger AL, Eslick GD (2014): Vaccines are not associated with autism: an evidence-based meta-analysis of case-control and cohort studies. *Vaccine* 32:3623-9

Verity C, Stellitano L, Winstone AM, Stowe J, Andrews N, Miller E (2014): Pandemic A/H1N1 influenza vaccination, preceding infections and clinical findings in Uk children Guillain-Barre syndrome. Arch Dis Child 99:532-8

Verstraeten T, Cohet C, Dos Santos G, Ferreira GL, Bollaerts K, Bauchau V, Shinde V (2015): Pandemrix™ and narcolepsy: A critical appraisal of the observational studies. Hum Vaccin Immunotherp 17:1-7

Vestergaard M, Hviid A, Madsen KM, Wohlfahrt J, Thorsen P, Schendel D, Melbye M, Olsen J (2004): MMR vaccination and febrile seizures: evaluation of susceptible subgroups and long-term prognosis. JAMA 292: 351-357

Weißer K, Barth I, Keller-Stanislawski B (2009): Sicherheit von Impfstoffen. Bundesgesundheitsb 52:1053–1064

**Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der DAKJ:**

Prof. Dr. med. G. Ch. Korenke (Oldenburg, federführend), Prof. Dr. med. U. Heininger (Basel, Kommissionssprecher), Prof. Dr. med. H.-I. Huppertz (Bremen), Dr. med. M. Kinet (Rendsburg), Dr. med. Renate Klein (Saarbrücken), Prof. Dr. A. Müller (Bonn)

**Korrespondenzadresse:**

Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.

Prof. Dr. med. Manfred Gahr, Generalsekretär

Chausseestr. 128/129 | 10115 Berlin | Tel.: 030.4000588-0 | Fax.: 030.4000588-88 |

e-Mail: kontakt@dakj.de | Internet: [www.dakj.de](http://www.dakj.de)