

Anfrage an die STIKO am 19.01.2019

- [Anfrage](#)
- [Englische Version](#)

Zusammenfassung

- Nur etwa eine von sechs „Grippeerkrankungen“ ist eine Influenza.
- Die Wirkung der Impfung gegen Influenza ist bei gesunden Menschen nur mäßig ausgeprägt. Bei immungeschwächten Personen noch deutlich schlechter.
- Nachweislich wirksam gegen „Grippe“-Infektionen sind umsichtiges Verhalten, ausreichend Schlaf, Nicht-Rauchen, wenig Stress, Bewegung und abwechslungsreiche Ernährung.
- Risiken einer negativen Beeinflussung der kindlichen Hirnentwicklung durch ein Influenza-Impfung können z.Z. nicht beurteilt werden, da Langzeitstudien fehlen.
- Schwangere Frauen müssen über die Vor- und Nachteile der Impfung umfassend aufgeklärt werden.
- Störungen frühgeburtlichen Entwicklung wirken sich lebenslang aus. Der ärztliche Grundsatz „Im Zweifel nicht schaden!“ hat daher in der Schwangerschaft eine ganz besondere Bedeutung.



impfen-info.de
Wissen, was schützt.

Grippeimpfung

Impfung in der Schwangerschaft schützt
Mutter und Kind.



Bundeszentrale
für
gesundheitliche
Aufklärung

ROBERT KOCH INSTITUT



Bevor sie die Broschüre der BZgA und des RKI gelesen hat, ist sie noch unbekümmert. Dann bekommt sie Angst. Zum Glück wird die Unsicherheit gleich darauf durch ein schmerzhaft-einprägsames Ritual wieder genommen. Jetzt wird sicher alles gut.

Die Belege für den Nutzen einer Influenza-Impfung in der Schwangerschaft sind schwach.

Dennoch empfiehlt die [Ständige Impfkommission am Robert Koch-Institut \(STIKO\)](#) seit 2010 Schwangeren sich ab dem zweiten Trimenon gegen saisonale Influenza impfen zu lassen. Bei erhöhten gesundheitlichen Gefährdungen hält sie die Impfung schon ab dem ersten Trimenon für notwendig. Denn „Grippe“-Erkrankungen verliefen in der Schwangerschaft schwerer. Die Impfung erhöhe weder die Sterblichkeit bei Feten, noch bei Schwangeren. Die Antikörperbildung – und damit die vermutete Schutzwirkung – bei gesunden Testpersonen sei nach einer Impfung befriedigend. Und eine Impfung zeige eine relative Schutzwirkung gegen grippeartige Erkrankungen.

Daten von Langzeitstudien zu möglichen epigenetischen Störungen in der sensiblen Phase der frühkindlichen Entwicklung fehlen. Hier wird das Vorsorgeprinzip umgekehrt: Eine Intervention sollte demnach unterlassen werden, wenn sie möglicherweise Schaden anrichten könnte. Stattdessen heißt es: Nicht-Handeln könne gefährlich sein.

Nicht jede „Grippe“ ist eine Influenza

Die

Broschüren der Bundeszentrale für Gesundheitliche Aufklärung (BZgA) werben für eine „Grippeimpfung“, die es nicht gibt. Der Impfstoff, der den Schwangeren Sicherheit bieten soll, kann je nach Präparat zur Antikörperbildung gegen drei oder vier Influenza-Viren beitragen, von denen man ein halbes Jahr vor einer erwarteten Verbreitung annimmt, dass sie in der kommenden Saison in Umlauf sein werden (Paul Ehrlich Institut/PEI 2018).

Typische

„Grippe“-Erkrankungsfälle mit plötzlichem Krankheitsbeginn, Fieber über 38°, Schüttelfrost, Husten oder Halsschmerzen werden jedoch nicht nur durch Influenza verursacht. Auch Rhino-, Respiratory Syncytial-, Adeno- oder Parainfluenza-Viren kommen dafür in Frage. Nur eine von sechs „Grippeerkrankungen“ ist wahrscheinlich eine Influenza (Jefferson 2009; Doshi 2013).

Wie wirksam ist die Influenza-Impfung?

Jährlich

müssen beispielsweise in Kanada etwa 140 von 100.000 Schwangeren mit Grunderkrankungen aufgrund einer „Grippe“ (Influenza or Influenza like illness) stationär behandelt werden. Die Hospitalisierungs- und Komplikationsraten bei Schwangeren mit Grunderkrankungen liegen dabei etwa in der gleichen Größenordnung wie für 65- bis 69-jährige Männer und Frauen (Schanzer 2007, 2010).

Ob

eine Infektion Krankheitszeichen auslöst und wie schwer sie dann verläuft, hängt von der Bösartigkeit des Erregers, dem Alter und den vorbestehenden Erkrankungen ab. Das Risiko wird verringert durch geringere

Stressbelastung, optimistische Lebenseinstellung, regelmäßige, entspannte Bewegung, ausreichenden Schlaf, gesunde Ernährung, Nicht-Rauchen, Verzicht auf Drogen, möglichst wenig Genussmittel und Medikamente, geringere Feinstaubbelastung.

Wer

von Grippe-Viren gefährdet sein könnte, sollte also für sich sorgen, sich bewegen und gut ernähren, viel schlafen, Erkrankte meiden und stressarm leben. Da die meisten dies nicht tun, wird ihnen suggeriert, sie seien durch die Impfung geschützt – auch bei unverändertem Verhalten.

Die Wirkung der Impfung ist aber bei gesunden Menschen nur mäßig ausgeprägt (Cochrane 2018). Bei Schwangeren ist die Impfantwort geringer als bei nicht-schwangeren Frauen (Schlauendecker 2012). Ob eine Impfung auch bei vorbelasteten Menschen sinnvoll wäre, die an einer Influenza-Infektion schwerer erkranken würden, ist kaum nachweisbar, weil bei dieser Personengruppe Interventions-Studien ethisch bedenklich wären. Studien, die über den Nutzen berichteten, wurden häufig von der Pharmaindustrie finanziert (Caldeira 2018). Oder die Studien zeigten einen Nutzen der „Influenza“-Impfung hinsichtlich Infektionen mit allen „Grippe“-Erregern, was für einen Selektionseffekt spricht (Shakib 2016). Während Daten, die keinen Nutzen belegen, oft nicht publiziert werden, und so für unabhängige Überprüfungen unzugänglich bleiben (Doshi 2018).

Ob

durch die Impfung Frühgeburtlichkeit vermindert werden könnte, ist fraglich, da bei Studien, die darauf hinzuweisen scheinen, möglicherweise verzerrende Faktoren unberücksichtigt blieben (Vazquez-Benitez 2016). Anders als in der BzGA-Broschüre behauptet, kann der Nutzen einer „Grippe“-Impfung also für die Mütter und die späteren Neugeborenen nur klein sein (Zaman 2008; Hutcheon 2016; Fell 2017).

Wie sicher ist die Impfung?

Die

Influenza-Impfung gilt für Schwangere hinsichtlich kurzfristig erkennbarer Nebenwirkungen als relativ sicher (Kharbanda 2012; Bednarczyk 2012; Marshall 2012). So sei nach Influenza-Impfungen in der Schwangerschaft in Schweden weder die Rate der Totgeburten angestiegen, noch habe sich das Risiko der mütterlichen Sterblichkeit während und kurz nach der Geburt wesentlich verändert (Ludvigsson 2015). In einer anderen Untersuchung mit mehr als 413.000 Kindern fand man nach einer Influenza-Impfung bei Schwangeren kein erhöhtes Risiko für Krankenhausaufenthalten während der ersten sechs Lebensmonate der

Kinder (Sukumaran 2018).

Die

Autoren Dr. Jonas F. Ludvigsson und Dr. Lakshmi Sukumaran interpretieren ihre Ergebnisse als Belege für die *Sicherheit* der Impfung. Genauso gut könnte man sie als Hinweis für die Nutzlosigkeit hinsichtlich der Gesundheit der Neugeborenen werten.

Das Pandemrix®-2009-Fiasko

Die

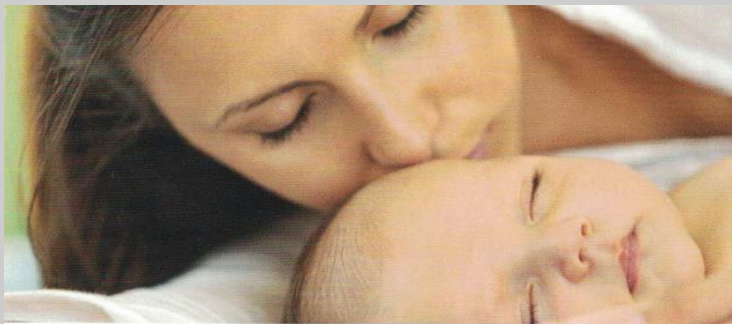
Empfehlung, Schwangere gegen Grippe zu impfen, folgte 2010 der Massen-Impfkampagne mit dem damals neuartigen Impfstoff Pandemrix®, gegen die sogenannte „Schweinegrippe“. Der Nutzen der damaligen Impfkampagne konnte wegen der sehr milden Grippe-Saison nicht belegt werden. Die Versicherungen der Gesundheitsbehörden, der Impfstoff sei sorgfältig geprüft worden, erwiesen sich im Nachhinein als falsch, zumal interne Reports der Herstellerfirma offenbar frühzeitig auf Sicherheitsmängel hingewiesen hatten (Doshi 2018).

Bei der Influenza-Impfkampagne mit Pandemrix®-2009 lag das Risiko für das Entstehen einer bleibenden Hirn-Rhythmus-Störung (Narkolepsie) bei 1 : 10.000 bis 15.000 Impfungen (Ahmed 2017). Bei Kindern stieg das Risiko für Narkolepsie nach Impfung um das 4- bis 14-Fache. Bei Erwachsenen war das Risiko um das 2- bis 7-Fache erhöht (Stowe 2016; Sarkanen 2018).

Insgesamt sollen durch Pandemrix® in Europa etwa 1.300 Personen an Narkolepsie – auch Schlafkrankheit genannt – erkrankt sein (Vogel 2015; Doshi 2018). Die Dunkelziffer ist groß, denn man verzichtete 2009 bei der Vermarktung von Pandemrix® an 30 Millionen Personen auf begleitende epidemiologische Studien. Bekannt geworden sind bis heute nur Narkolepsie-

Fälle, die individuell von betroffenen PatientInnen und deren ÄrztInnen gemeldet wurden (Gadroen 2016). Dazu zählen weder leichtere noch untypisch-ähnliche Störungen, noch Fälle, die erst einige Jahre nach dem auslösenden Ereignis auftreten. (Verstraeten 2016; Bollaerts 2016).

Nach diesen Ereignissen wurden adjuvantierte Influenza-Impfstoffe (mit einem Wirkverstärker) für Schwangere vom Markt genommen. Allerdings habe der damals neuartige Pandemrix®-Zusatzstoff „AS03“ bei der Narkolepsie-Auslösung keine wesentliche Rolle gespielt. Vielmehr werde vermutet, dass ein Eiweißbestandteil des verwendeten Antigens von Pandemrix® zu Antikörperbildungen gegen ein zellständiges Eiweiß im Gehirn (*das Neuropeptid Hypocretin*) geführt habe (Ahmed 2017; Canelle 2016).



Sicherheit der Impfstoffe bestätigt

Die Sicherheit der Impfstoffe wurde sowohl für Schwangere als auch für Ungeborene in verschiedenen Studien bestätigt. Es konnte keine erhöhte Zahl von schweren Reaktionen aufgrund einer Impfung festgestellt werden. Weder war die Anzahl der Frühgeburten oder Kaiserschnitte erhöht, noch gab es Unterschiede im Gesundheitszustand der Säuglinge nach der Geburt.

Wann sollte nicht geimpft werden?

Bei Vorliegen einer Allergie gegen einen der Inhaltsstoffe wird von einer Impfung abgeraten.



Bei einer ärztlich diagnostizierten schweren Allergie gegen Hühnereiweiß, die sehr selten vorkommt, sollte in einer Umgebung geimpft werden, in der eine klinische Überwachung und Behandlung nach der Impfung möglich sind. Bitte sprechen Sie mit Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt.

8

Risikoabwägung: Mögliche Nebenwirkungen

Mögliche Nebenwirkungen der Grippeimpfung sind Rötungen und Schmerzen an der Einstichstelle. Seltener sind Auftreten von Fieber, Übelkeit oder Muskelschmerzen. Die Anzeichen sind in der Regel harmlos und deuten auf die Aktivierung der Immunabwehr hin. Schwerwiegende Nebenwirkungen wie Ausschläge oder eine allergische Sofortreaktion treten nur in sehr seltenen Fällen auf.

Sicher ist jedoch: Die Impfrisiken sind deutlich geringer als das Risiko, an Grippe schwer zu erkranken!



„Sicher ist jedoch ...?“ Wirklich? Wie können RKI und BZgA so sicher sein? Zum Beispiel hinsichtlich des „unbekannten Nicht-Wissens“ bzgl. der komplexen Hirnentwicklung der Ungeborenen? Oder zur Sicherheit des neuen

Vierfachimpfstoffes bei Schwangeren?

Risiken

abwägen: Infektion oder Impfung?

Jede

Infektionskrankheit kann aufgrund der veränderten Immuntoleranz bei Schwangeren schwerer verlaufen als bei nicht-schwangeren Frauen. Das gilt besonders für Patientinnen mit chronischen Erkrankungen, unter anderem, wenn die Leberfunktion beeinträchtigt ist. Auch die Systeme von Herz, Kreislauf und Atmung sind bei Schwangeren in ihrer Funktion verändert, besonders bei Raucherinnen. So kann es leicht zu Störungen kommen. Daher stellt jede virale Infektion in der Schwangerschaft einen Stressor dar, der zu direkten Schädigungen, Störungen oder Verzögerungen der Hirnentwicklung beim Kind führen kann (Brown 2006).

Schwangere

sollten sich also vor Infektionen schützen. Unter anderem auch durch wirksame Impfungen *vorder* Schwangerschaft, beispielsweise gegen Röteln.

Ernste

neuro-immunologischen Störungen können nach einer Influenza-Infektion vorkommen, etwa das Guillain-Barré-Syndrom (Lehmann 2010, 2013). Sie können aber auch nach Influenza-Impfungen auftreten (Salmon 2013). Nach Herstellerangaben können nach einer Influenza-Impfung „selten“ – das heißt nicht beziffert – auch schwere Störungen auftreten, beispielsweise Thrombozytopenie, Lymphadenopathie, allergische Reaktionen wie Schock oder Angioödem, Neuralgie, Parästhesie, Fieberkrämpfe, neurologische Störungen wie Entzündungen von Nerven, Gehirn oder Gefäßen, generalisierte Hautreaktionen und Juckreiz, Urtikaria oder unspezifischer Hautausschlag.

Kritischer

als das Risiko seltener, kurzfristiger Nebenwirkungen ist jedoch das „unbekannte Nicht-Wissen“ über mögliche Störungen der Hirn- und Immunsystementwicklung bei Ungeborenen. Niemand kann zurzeit wissen oder vorhersagen, was systematische Langzeitbeobachtungen der kindlichen Entwicklung nach Schwangerschafts-Impfungen beobachten würden, *wenn es sie gäbe* .

Einflüsse

auf die fetale Hirnentwicklung

Langzeitbeobachtungen

zu Entwicklungsstörungen oder -verzögerungen nach Impfung in der Schwangerschaft fehlen. Der Impfstoff wird aber in einer sehr empfindlichen Phase der frühkindlichen Hirnentwicklung verabreicht.

Umwelteinflüsse

in dieser sensiblen Phase der Reifung können lebenslange Spuren hinterlassen (Schrey 2016; Faa 2016).

Unterschiedliche Störungen wie Infektionen, Schadstoffe, Gifte oder Suchtmittel können die sehr frühen Entwicklungsphasen verschiedener Hirnfunktionen schwach, stärker oder auch stark beeinträchtigen. In der Folge kann es unter anderem zu Störungen des Stoffwechsels von Hirnbotschaften, des Zuckerstoffwechsels oder der Koordination von Hirnfunktionen kommen. Auch unspezifische Reize, die ansonsten unproblematisch können in den sensiblen Phasen der Gehirnentwicklung können Entwicklungsvorgänge beeinträchtigen:

Bis zur zwölften Schwangerschaftswoche werden die Organe angelegt. Im Zeitraum von der 24. Schwangerschaftswoche bis etwa drei Monate nach der Geburt werden essentielle Nerven mit einer Schutzschicht ummantelt (Myelinisierung). Und ab der 27. Schwangerschaftswoche: mögliche Störung

des raschen Hirnwachstums und der Ausdifferenzierung.

Störungen der Organanlagen führen meist zum Abort. Beeinträchtigungen der Myelinisierung, der Faltungsprozess, der Koordination Großhirnhälften und des autonomen Nervensystems im Stammhirn würden sich erst allmählich nach der Geburt durch Entwicklungsverzögerungen der Motorik oder der Immunfunktion bemerkbar machen. Darüber hinaus ist die störungsfreie Ausbildung der Hochfrequenz-Oszillationen des Hirns als Rhythmusgeber und „Uhr“ für Vorgänge wie „Bewusstheit“ von entscheidender Bedeutung (Buzsáki 2012, 2018). Die Entwicklung dieser Oszillationen kann leicht irritiert werden, was durch das gesteigerte Narkolepsie-Risiko nach Pandemrix®-Impfung eindrücklich belegt wurde.

Immunsystem-Aktivierung in der Schwangerschaft und neuropsychiatrische Störungen

In verschiedenen Tiermodellen wurde nachgewiesen, dass eine Aktivierung des Immunsystems bei Schwangeren, insbesondere ohne eindeutig auslösendes Pathogen, zu neuropsychiatrischen Krankheitsbildern bei den Neugeborenen führen kann. Die Aktivierung des Immunsystems wirkt entweder direkt auf genetische Strukturen oder indirekt über epigenetischen Einflüsse. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt bei mütterlichen Autoimmunerkrankungen, Allergien, Asthma, akutem Stress und der Konfrontation mit erhöhten Schadstoffkonzentrationen in der Luft. All diese Einflussfaktoren führen erhöhten Risiken für Autoimmunstörungen und Erkrankung des schizophrenen Formenkreis. Die immunologische Aktivierung bei der Mutter führt zu einer erhöhten Ausschüttung von Cytokine (Il -6) die wiederum zu einer Aktivierung der TH17 Zellen auslösen, die bei einer bestimmten genetischen Vorbelastung zu einer Vor-Schädigung des Kindes führen kann. Wenn es dann im späteren Wachstum des Kindes zu einer starken, erneuten Belastung kommt, erhöht sich das Risiko für die Ausprägung von autoimmuner oder neuropsychiatrischer Erkrankungen. Die meisten Infektionen führen nicht sofort zu Folgeerkrankungen. Sondern bleibende Schäden bei Kindern treten erst nach mehreren Stör-Einwirkungen während der Schwangerschaft (so genannte hits). Immunstimulationen sollten deshalb

während der Schwangerschaft vermieden werden. (Estes 2017)

Die ethische Hemmschwelle sinkt

Amerikanische Wissenschaftler führten (in Lateinamerika) unter dem Vorwand der besonderen Gefährlichkeit der Zika-Infektion Tests eines neuen Zika-Impfstoffes bei schwangeren Frauen durch. Es sei unethisch gewesen, diese Frauen von Impfstoffstudien auszuschließen, nur weil sie schwanger waren. Das Verhältnis von Risiko zu Nutzen war zum Zeitpunkt des Beginns dieser Menschenversuche nicht bestimmt worden. (Cohen 2017)

Noch „mutiger“ gehen Wissenschaftler in Afrika vor und verimpfen an „freiwillige“ schwangere Frauen einen Malaria-Impfstoff mit bisher an Menschen noch nicht getesteten Zusatzstoffen. Bei solchen Experimenten finden nur kurzfristige Beobachtungen statt, die zwar unmittelbare, schwere Zwischenfälle registrieren würden, aber nicht langfristig wirkende Hirn- oder Immunentwicklungsstörungen bei den Ungeborenen. (Mordmüller 2019)

Bekanntes und **unbekanntes** Nicht-Wissen und Unbekanntes Nicht-Wissen

Eine große amerikanische Studie berichtete 2016 von einem deutlichen, aber statistisch nicht signifikanten, Risiko für Autismus-Spektrum-Störungen bei Kindern berichtet, deren Mütter gegen Influenza geimpft worden waren. Bei „Grippe“-Erkrankungen in der Schwangerschaft wurde dagegen kein erhöhtes Risiko gefunden (Zerbo 2016a und b).

„Fehlende Signifikanz“ bedeutet, dass ein Risiko bestehen könnte, dessen Umfang durch prospektive Folgestudien geklärt werden müsste. Etwa wie in den Studien, die den Zusammenhang zwischen Antidepressiva-Einnahme in der

Schwangerschaft und Autismus-Risiko der Neugeborenen untersuchten (Dheeraj 2017; Schendel 2017).

Eine Studie der amerikanischen Gesundheitsbehörde beschreibt ein saisonunabhängiges **Chancenverhältnis** hinsichtlich Spontanaborten bei Influenza-geimpften / nicht-geimpften Schwangeren von 7,7 / 1,3. Die Autoren schließen daraus keinen kausalen Zusammenhang zwischen wiederholter Influenza-Impfung und Spontanaborten, aber sie verweisen sehr deutlich auf die Notwendigkeit weiterer Forschung. (Donahue 2018)

Im Zweifel nicht schaden!

Nach Eintritt der Schwangerschaft kann bei keiner Intervention, einschließlich der Gabe von Medikamenten und Impfungen, ein Risiko für die Entwicklung des Kindes im Mutterleib ausgeschlossen werden. Zumal sich durch die hormonelle Situation in der Schwangerschaft das Risiko für autoimmune Störungen erhöhen (Barba 2018).

Bei Pandemrix® scheint ein Impfstoffbestandteil (das Antigen) für das Narkolepsie-Risiko verantwortlich zu sein. Daher muss vermutet werden, dass auch nicht-adjuvantierte Influenza-Impfstoffe während der sensiblen Phase der Ausreifung von Hirn- und Immunfunktion gefährlich sein könnten.

Der

ärztliche Grundsatz „Im Zweifel nicht schaden!“ hat bei Schwangeren eine ganz besondere Bedeutung. Bei jeder Intervention in gutem Glauben muss die Beweislast, dass sie weder Mutter noch Kind schadet, bei Herstellern und empfehlenden Institutionen liegen. Das gilt auch für die Influenza-Impfung.

If an action or policy has a suspected risk of causing severe harm to the public domain, the action should not be taken in the absence of scientific near-certainty about its safety. Nassim N. Taleb (2014)

Literatur

- Ahmed S et al.: Narcolepsy and influenza vaccination-induced autoimmunity. *Ann Transl Med* 2017. 5(1): 25
- Bednarczyk RA et al.: Safety of influenza immunization during pregnancy for the fetus and the neonate. *AJOG* 2012. 207(3): 38-546
- Brown AS: Prenatal infection as a risk factor for schizophrenia. *Schizo. Bull* 2006. 32: 200–202
- Buzsáki G et al.: Brain rhythms and neural syntax, *Dial. Clinical Neurosci* 2012. 14:345-67
- Caldeira D et al.: Influenza vaccination and prevention of cardiovascular disease mortality. *Lancet* 2018. 391 (10119): 426-27
- Canelle Q et al.: Evaluation of potential immunogenicity differences between Pandemrix™ and Arepanrix™. *Hum Vaccin Immunother* 2016. 12(9): 2289-98
- Cohen J: Zika rewrites maternal immunization ethics. *Science*, 21.07.2017, 357(6348)241-2
- Demicheli V: Vaccines for preventing influenza in healthy adults. *Cochrane Database* 1.2.2018
- Donahue J et al: Vaccine Association of spontaneous abortion with receipt of inactivated influenza vaccine containing H1N1pdm09 in 2010–11 and 2011. [Vaccine 2018, 35\(40\):5314-5322](#) – Kommentar: [BMJ 05.01.2018](#)
- Doshi P: Influenza Vaccines, Time for a Rethink, *JAMA Intern Med* 2013. 173(11):1014-1016
- Doshi P: Influenza: marketing vaccine by marketing disease. *BMJ* 2013. 346: f3037
- Doshi P: Pandemrix vaccine: why was the public not told of early warning signs? *BMJ* 2018. 362:k3948
- Doshi P: The Importance of Influenza Vaccination. *JAMA Intern Med* 2014. 174(4)

- Estes ML et al: Maternal immune activation: Implications for neuropsychiatric disorders. Science 19.08.2017, 353(6301):772-7 <http://science.sciencemag.org/content/353/6301/772.long>
- Faa G et al.: Fetal programming of neuropsychiatric disorders Birth Defects Res 2016. 108(3): 207-223
- Faa G et al.: Fetal programming of the human brain: is there a link with insurgence of neurodegenerative disorders in adulthood? Curr Med Chem 2014. 21(33): 3854-76
- Fell DB (WHO): Influenza epidemiology and immunization during pregnancy 2017. Vaccine 2017. 35(43): 5738–50
- Gadroen K: Patterns of spontaneous reports on narcolepsy following administration of pandemic influenza vaccine. Vaccine 2016. 22; 34(41):4892-7
- Hutcheon JA: Detectable Risks in Studies of the Fetal Benefits of Maternal Influenza Vaccination Am J Epidemiol 2016. 184(3):227–232
- Jäger H: [Schwangere gegen „Grippe“ impfen? DHZ 2019, 71\(1\):48–52](#) – früherer Artikel: „Grippeimpfung in der Schwangerschaft“, DHZ 2013, 9:42–46
- Mordmüller, B. et. al. (2019): First-in-human, randomized, double-blind clinical trial of differentially adjuvanted PAMVAC, a vaccine candidate to prevent pregnancy-associated malaria. Clinical Infectious Diseases, 10.01.2019, ciy1140
- Borba V.V. eta al.: Prolactin and Autoimmunity. [Front. Immunol. 2018, 9:73](#)