

Mütterliches Rauchen in der Schwangerschaft

Risikofaktor für eine ADHS des Kindes?

Tabak rangiert nach Angaben der WHO auf Platz 4 der gefährlichsten Gesundheitsrisiken weltweit. An den Folgen des Tabakkonsums sterben jährlich etwa 4,9 Mio. Menschen, in Deutschland 145.000. Mehr als ein Drittel aller Todesfälle bei Männern und ein Sechstel bei Frauen sind durch das Rauchen verursacht. Unter den schädlichen Folgen leiden nicht nur die aktiven Raucher, auch das Passivrauchen, d. h. die Exposition von Nichtrauchern mit Tabakrauch, ist mit einem erheblichen Gesundheitsrisiko verbunden. Eine besondere Form des Passivrauchens stellt die indirekte Exposition im Mutterleib dar, hauptsächlich bedingt durch das mütterliche Rauchen in der Schwangerschaft. Auf diesem (indirekten) Weg raucht derzeit in Deutschland jedes 5. Ungeborene mit. Noch höher ist die Zahl der betroffenen Kinder unter den jungen Müttern: Jede 2. der unter 25-Jährigen raucht in der Frühphase der Schwangerschaft bei einer hohen Konsumquote. Immerhin schränkt nach epidemiologischen Angaben mehr als die Hälfte aller Raucherinnen den Tabakkonsum in der Schwangerschaft ein. Die meisten von ihnen werden jedoch nach der Entbindung wieder rückfällig.

Auswirkungen auf das Kind

Die gesundheitsschädlichen Folgen des Rauchens in der Schwangerschaft sind hinlänglich bekannt. Sie schlagen sich in zahlreichen Beeinträchtigungen der prä- und postnatalen Entwicklung des Kindes nieder. Zu den gesicherten *medizinischen Konsequenzen* zählen pränatale Wachstumsstörungen, erhöhte Fehl-, Tot- und Frühgeburtsraten sowie ein geringeres Geburtsgewicht (250 g weniger bei 20 Zigaretten/Tag) [1, 3]. Ebenfalls erhöht ist das Risiko des plötzlichen Kindstods, von Atemwegserkrankungen sowie das Allergie-, Asthma- und Leukämierisiko [2]. Weniger bekannt und zum Teil auch umstritten sind dagegen Berichte über langfristige Folgen des mütterlichen Rauchens für die *psychische Entwicklung* des Kindes. In einer Reihe von Untersuchungen fanden sich Zusammenhänge des Tabakkonsums in der Schwangerschaft mit Beeinträchtigungen der kognitiven wie der sozial-emotionalen Entwicklung. So erzielten Kinder, deren Mütter in der Schwangerschaft 10 Zigaretten und mehr geraucht hatten, schlechtere intellektuelle und schulische Leistungen [11] und zeigten mehr kognitive Defizite im Bereich von Konzentration und Sprache. Neuere Studien berichten über Verhaltensprobleme des Kindes als mögliche Spätfolge des mütterlichen Rauchens. Als empirisch gut belegt gilt inzwischen, dass Kinder in der Schwangerschaft rauchender Mütter deutlich erhöhte Raten sog. externaler Störungen (wie aggressives, dissoziales und hyperkinetisches Problem-

verhalten) aufweisen [17]. Dabei wird noch kontrovers diskutiert, ob in dieser Gruppe das Risiko für Verhaltensauffälligkeiten *allgemein* erhöht ist oder *spezifisch* für eine Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) des Kindes [15].

Eine zufrieden stellende Erklärung für den Zusammenhang des mütterlichen Rauchens in der Schwangerschaft mit kindlichen Verhaltensproblemen steht bis heute aus. Vielfach wird auch die Kausalität dieser Beziehung angezweifelt. So kann der berichtete Zusammenhang durch eine Reihe dritter Faktoren vermittelt sein, die mit dem mütterlichen Rauchen einhergehen und ihrerseits das Risiko für Verhaltensprobleme des Kindes erhöhen. Beispiele für solche kovariierenden und mit dem Rauchen konfundierten Faktoren sind familiäre Belastungsfaktoren (wie niedriges Bildungsniveau oder junges Alter der Eltern), genetische Vulnerabilität (z. B. psychische Erkrankung eines Elternteils), Merkmale des Kindes (z. B. kognitive Defizite) oder die postnatale Tabakexposition. Nicht in allen Untersuchungen, die einen Zusammenhang mit dem mütterlichen Rauchen belegt haben, ist der Einfluss solcher dritter Faktoren hinreichend kontrolliert worden. Ohnehin weisen viele Studien erhebliche methodische Mängel auf: So

Dieser Beitrag wurde in leicht abweichender Form erstmals publiziert in *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, Copyright 2004, Verlag Hans Huber, Juli 2004, Vol. 32, No. 3, S 177–185. Mit freundlicher Genehmigung von Verlag Hans Huber.

Tabelle 1

Postnataler Tabakkonsum von Müttern und Vätern										
Zigaretten/Tag	Alter des Kindes									
	3 Monate		2 Jahre		4 1/2 Jahre		8 Jahre		11 Jahre	
	f	[%]	f	[%]	f	[%]	f	[%]	f	[%]
Mütter										
Nichtraucherin	203	62,7	201	62,2	191	59,3	194	59,9	188	58,8
Bis 5	21	6,5	10	3,1	19	5,9	20	6,2	20	6,2
6–10	31	9,6	31	9,6	33	10,2	26	8,0	24	7,5
11–20	40	12,3	50	15,5	50	15,5	55	17,0	56	17,5
>20	29	8,9	31	9,6	29	9,1	29	8,9	32	10,0
Gesamt	324	100	323	100	322	100	324	100	320	100
Väter										
Nichtraucher	141	45,0	148	48,8	148	52,1	140	49,3	142	51,8
Bis 5	13	4,2	8	2,6	10	3,5	12	4,2	10	3,6
6–10	28	8,9	23	7,6	18	6,3	11	3,9	22	8,0
11–20	62	19,8	54	17,8	50	17,6	51	18,0	37	13,5
>20	69	22,1	70	23,1	48	20,4	70	24,6	63	23,0
Gesamt	313	100	303	100	284	100	284	100	274	100

wurde das mütterliche Rauchen häufig retrospektiv und an klinischen Stichproben erfasst. Dagegen fehlen prospektive Untersuchungen mit Bevölkerungsstichproben.

Als mögliche kausale Erklärung wird heute eine exogen-toxische Wirkung des Nikotins auf das sich entwickelnde ZNS des Fötus diskutiert [8]. Indirekte Effekte beziehen sich auf einen verminderten Ernährungszustand der Mutter, unter anderem als Folge des gewichtsreduzierenden Effekts des Nikotins. Direkte Einflüsse ergeben sich aus dem Zusammenwirken des Nikotins mit den Nikotinrezeptoren des kindlichen Gehirns. Aufgrund von Tierversuchen geht man davon aus, dass chronische Nikotinexposition in utero die Entwicklung der katecholaminergen Neurotransmission beeinträchtigt. Dies könnte sich in Störungen des dopaminergen Systems niederschlagen, dem wiederum eine zentrale Rolle in der Pathophysiologie der ADHS zugeschrieben wird [10]. Damit ließe sich eine direkte theoretische Verbindung zwischen Nikotinexposition in utero und der Entwicklung einer ADHS herstellen.

In der vorliegenden Arbeit soll der Frage nach dem Zusammenhang des mütterlichen Rauchens in der Schwangerschaft mit Verhaltensproblemen des Kindes im Rahmen einer prospektiven Längsschnittstudie nachgegangen werden. Der fragliche Zusammenhang soll

1. in seinem Entwicklungsverlauf beschrieben,
2. auf seine Spezifität überprüft und
3. gegenüber dritten Variablen (wie z. B. Bildung der Eltern, postnatale Tabakexposition) abgegrenzt werden.

Methodik

Stichprobe

Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf Daten der Mannheimer Risikokinderstudie, einer prospektiven Längsschnittstudie mit 362 Kindern (184 Mädchen, 178 Jungen) der Geburtsjahrgänge 1986–88, die in ihrer Entwicklung von der Geburt bis zur späten Kindheit in mehreren Erhebungswellen begleitet wurden. Als Risikofaktoren wurden organische Belastungen (prä- und perinatale Komplikationen) und psychosoziale Belastungen (bei Geburt bestehende ungünstige familiäre Lebensverhältnisse) erfasst. In die Stichprobe konsekutiv aufgenommen wurden diejenigen Säuglinge, die den unten definierten Risikobedingungen entsprachen und darüber hinaus verschiedene Einschlusskriterien erfüllten. Die Datenerhebungen fanden im Alter von 3 Monaten, 2, 4 1/2, 8 und 11 Jahren statt. In die im Folgenden mitgeteilten Analysen gingen 324 Kinder ein, die an allen Erhebungen teilgenommen hatten und kei-

ne geistige oder motorische Behinderung aufwiesen. Nähere Angaben zur Stichprobenauswahl und zum Design können verschiedenen Veröffentlichungen (u. a. [12]) entnommen werden.

Messinstrumente und Variablen

Organische und psychosoziale Risiken bei Geburt

Die Belastung eines Kindes mit entwicklungsgefährdenden Faktoren wurde zum Zeitpunkt seiner Geburt ermittelt. Als *organische* Risikofaktoren wurde eine Anzahl prä- und perinataler Auffälligkeiten definiert, die sich auf medizinische Komplikationen während der Schwangerschaft (wie z. B. vorzeitige Wehen), der Geburtsphase (z. B. Sauerstoffmangel) und der Neonatalzeit (z. B. Krampfanfälle) beziehen.

Psychosoziale Risiken wurden über eine Reihe bei Geburt bestehender familiärer Belastungsfaktoren bestimmt, die während eines Elterninterviews erfragt wurden. Der Katalog umfasst Auffälligkeiten der Eltern (wie z. B. psychische Erkrankung), der Partnerschaft (z. B. Disharmonie) und der familiären Lebensbedingungen (z. B. chronische Schwierigkeiten). (Zur genauen Definition der Risikokriterien [13].)

Tabakkonsum der Eltern

Der *mütterliche Tabakkonsum während der Schwangerschaft* wurde im Rahmen eines standardisierten Interviews mit der Mutter bei der Ersterhebung im Alter von 3 Monaten des Kindes erfragt. 85 (entsprechend 26,2%) der Mütter gaben an, in der Schwangerschaft geraucht zu haben. Davon rauchten 30 (9,3%) bis zu 5 Zigaretten pro Tag, bei 22 (6,8%) lag die Rate des täglichen Konsums zwischen 6 und 10 Zigaretten, bei 26 (8,0%) zwischen 11 und 20 und bei 7 (2,2%) bei mehr als 20 Zigaretten. Für die vorliegende Untersuchung wurden alle in der Schwangerschaft rauchenden Mütter zu einer Gruppe zusammengefasst ($n=85$; Mütter von 44 Mädchen und 41 Jungen) und einer Gruppe nicht rauchender Mütter ($n=239$; Mütter von 120 Mädchen und 119 Jungen) gegenübergestellt.

Das *elterliche Rauchverhalten während der postnatalen Entwicklung* des Kindes wurde bei allen Erhebungen im Rahmen eines standardisierten Interviews mit den Eltern erfragt. Die in **■ Tabelle 1** darge-

stellten Konsumdaten zeigen, dass der Anteil der Raucherinnen unter den Müttern nach der Geburt wieder deutlich anstieg und sich bis zum Alter von 11 Jahren des Kindes auf einem Niveau von etwa 40% einpendelte. Besonders drastisch fiel die Zunahme der starken Raucherinnen (>20 Zigaretten/Tag) von 2% auf ca. 10% aus. Unter den Vätern lag die Raucherquote – im Entwicklungsverlauf weitgehend stabil – bei knapp 50% mit einem im Vergleich zu den Müttern deutlich höheren Anteil starker Raucher (ungefähr 20–25%).

Kognitive Entwicklung des Kindes

Zur Bestimmung eines Gesamt-IQ-Maßes dienten die Mental-Scale des Bayley-Entwicklungstests [5] im Alter von 3 und 24 Monaten, die Columbia-Mental-Maturity-Scale (CMMS) [6] und der Untertest „Sätze Ergänzen“ des Psycholinguistischen Entwicklungstests (PET) [4] mit 4 1/2 Jahren, der Grundintelligenztest CFT1 [19] und der PET-UT „Sätze Ergänzen“ bei den 8-jährigen sowie der Grundintelligenztest CFT20 und der Wortschatztest WS [18] mit 11 Jahren.

Psychische Auffälligkeiten des Kindes

Ab dem Alter von 2 Jahren wurde das Mannheimer Elterninterview MEI [9] in jeweils altersangepassten Versionen zur Erfassung kindlicher Verhaltensauffälligkeiten eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein erprobtes hochstrukturiertes Interviewinstrument, mit dem eine breite Palette psychischer Probleme des Kindes aufgrund elterlicher Auskünfte beurteilt werden kann. Das MEI liefert kategoriale und kontinuierliche Maße psychischer Auffälligkeiten:

1. klinisches Expertenurteil über den *Schweregrad* einer psychischen Beeinträchtigung und *psychiatrische Diagnose* gemäß den Forschungskriterien der ICD-10 [7];
2. Symptomscores externaler und internaler Auffälligkeiten.

Der Score *externaler* Auffälligkeiten setzt sich aus den Subscores ADHS- (Impulsivität, Hyperaktivität und Unaufmerksamkeit) und Sozialverhaltens- (SSV-)Auffälligkeiten zusammen (oppositionelles Verhalten, Wutanfälle, aggressives, destruk-

Monatsschrift Kinderheilkd 2004 · 152:1286–1294
DOI 10.1007/s00112-004-1058-1
© Springer Medizin Verlag 2004

M. Laucht · M. H. Schmidt

Mütterliches Rauchen in der Schwangerschaft. Risikofaktor für eine ADHS des Kindes?

Zusammenfassung

Fragestellung. Der Zusammenhang des mütterlichen Rauchens in der Schwangerschaft mit Verhaltensproblemen des Kindes soll auf seine Spezifität überprüft werden.

Methode. In einer prospektiven Längsschnittstudie an einer Geburtskohorte von 362 Risikokindern wurden der elterliche Tabakkonsum, Kennwerte der kognitiven und sozial-emotionalen Entwicklung des Kindes sowie Merkmale der familiären Umwelt erhoben.

Ergebnisse. Etwa ein Viertel der Mütter berichtete über einen regelmäßigen Ta-

bakkonsum in der Schwangerschaft. Kinder dieser Gruppe zeigten eine deutlich erhöhte ADHS-Rate. Dieser Zusammenhang blieb auch nach Kontrolle kovariierender Faktoren bestehen.

Schlussfolgerungen. Rauchen in der Schwangerschaft kann als unabhängiger Risikofaktor für eine ADHS des Kindes angesehen werden.

Schlüsselwörter

Kindesentwicklung · Längsschnittstudie · ADHS · Rauchen

Maternal smoking during pregnancy. Risk factor for ADHD in the offspring?

Abstract

Objective. The objective was to examine the specificity of the association between maternal smoking during pregnancy and child behaviour problems.

Method. In a prospective longitudinal study of a birth cohort of 362 children at risk, parental tobacco use, cognitive and socio-emotional development of the child and characteristics of the family environment were assessed.

Results. About a quarter of mothers reported regular tobacco use during pregnancy.

Children in this group exhibited enhanced rates of ADHD. This association held even after adjustment for a number of covariates.

Conclusions. The findings suggest that maternal smoking during pregnancy may represent an independent risk factor for ADHD in the offspring.

Keywords

Child development · Longitudinal study · ADHD · Smoking

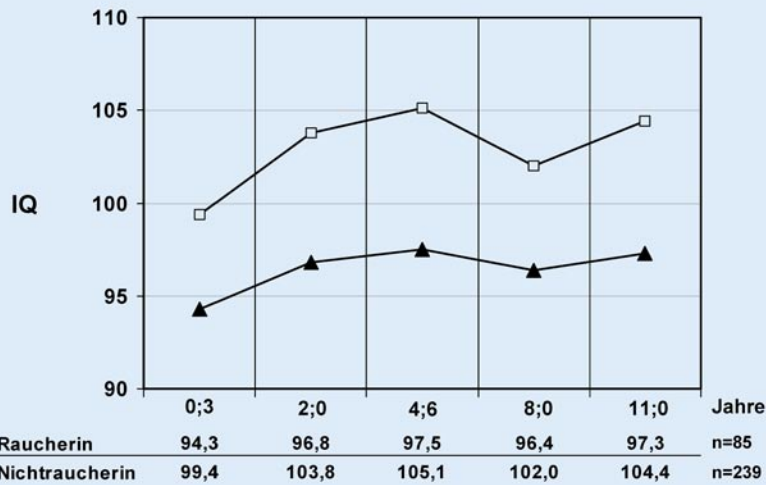


Abb. 1 ▲ Kognitive Leistungsfähigkeit (Gesamt-IQ) von Kindern in der Schwangerschaft rauchender und nicht rauchender Mütter vom Säuglings- zum Schulalter

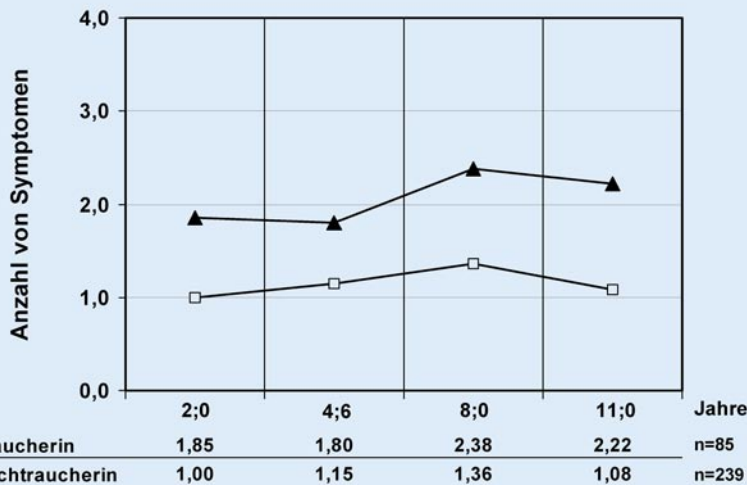


Abb. 2 ▲ Externale Auffälligkeiten von Kindern in der Schwangerschaft rauchender und nicht rauchender Mütter vom Kleinkind- zum Schulalter

tives und distanzloses Verhalten). Im Schulalter gehen zusätzlich die SSV-Symptome Lügen, Stehlen, Schulschwänzen, Weglaufen von zu Hause, selbst schädigendes Verhalten, suizidales Verhalten, Suchtverhalten und schulische Disziplinprobleme ein. Der Score *internaler* Auffälligkeiten stützt sich unter anderem auf die Symptome phobische Ängste, soziale Ängste, allgemeine Ängstlichkeit, depressive Verstimmung sowie Ess- und Schlafstörungen.

Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung wurde das Statistical Package for Social Sciences (SPSS, Version 10.0) verwendet. Unterschiede in kategorialen Variablen zwi-

schen den Gruppen der Kinder rauchender und nicht rauchender Mütter wurden mittels χ^2 -Tests auf Signifikanz geprüft. Um die Entwicklungskennwerte der Gruppen statistisch zu vergleichen, wurden 3-faktorielle Varianzanalysen (Geschlecht, Gruppe) mit Messwiederholung (Erhebungszeitpunkt) gerechnet. Mittelwertunterschiede zwischen den Gruppen wurden mittels t-Tests auf Signifikanz geprüft. Zur Bestimmung der relativen und spezifischen Anteile verschiedener Prädiktoren an der Varianzaufklärung der Kennwerte psychischer Auffälligkeiten der 11-Jährigen wurden hierarchische (lineare und logistische) Regressionsanalysen durchgeführt.

Ergebnisse

Entwicklung von Kindern in der Schwangerschaft rauchender Mütter

■ **Abbildung 1** zeigt die *kognitive* Leistungsfähigkeit (gemessen als Gesamt-IQ) von Kindern im Entwicklungsverlauf bis 11 Jahren in Abhängigkeit vom Raucherstatus der Mütter in der Schwangerschaft. Ab dem Alter von 3 Monaten wiesen Kinder rauchender Mütter einen signifikant niedrigeren Gesamt-IQ auf, der durchschnittlich 5–7 Punkte unter demjenigen der Vergleichsgruppe lag [Haupteffekt Gruppe: $F(1, 322)=25,93; p<0,001$].

Neben einer verminderten kognitiven Leistungsfähigkeit fanden sich bei den Kindern rauchender Mütter auch vermehrt Beeinträchtigungen der *sozial-emotionalen Entwicklung*. So zeigten Kinder dieser Gruppe eine höhere Zahl *externaler* Verhaltensprobleme als die Kinder der Vergleichsgruppe (■ **Abb. 2**). Dieser Unterschied war ebenfalls schon frühzeitig, ab dem Alter von 2 Jahren, nachweisbar [Haupteffekt Gruppe: $F(1, 322)=25,90; p<0,001$]. Nur geringfügig erhöht war dagegen die Zahl *internaler* Auffälligkeiten (■ **Abb. 3**). Ein signifikanter Unterschied ergab sich erst im späteren Verlauf der Entwicklung mit 8 und 11 Jahren [Haupteffekt Gruppe: $F(1, 322)=6,21; p<0,05$, Interaktionseffekt: Gruppe×Alter: $F(1, 322)=5,39; p<0,05$].

Für die Beurteilung der *Spezifität* des Zusammenhangs ist eine Betrachtung auf der Symptomebene besonders aussagekräftig. In ■ **Abb. 4** ist die Stärke des Zusammenhangs zwischen dem Vorkommen einzelner Symptome der 11-Jährigen und dem mütterlichen Rauchen dargestellt. An der Höhe der berechneten ϕ -Korrelationskoeffizienten lässt sich ablesen, dass die 3 Leitsymptome einer ADHS, Unaufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität, zu denjenigen Symptomen zählten, die am engsten mit dem Rauchen in der Schwangerschaft verknüpft waren (in der Rangfolge nahmen sie die Positionen 1, 2 und 4 ein). Weniger enge Beziehungen bestanden dagegen zu den Leitsymptomen einer SSV (wie z. B. aggressives oder oppositionelles Verhalten). Insgesamt fand sich unter den mit dem Rauchen am stärksten assoziierten Verhaltensproblemen der 11-

Jährigen nur ein einziges Symptom, das nicht zur externalen Gruppe zählt. Dieser Sachverhalt schlug sich auch in der psychiatrischen Diagnose nieder: Mit 11 Jahren wiesen Kinder rauchender Mütter im Vergleich zu Kindern nicht rauchender Mütter signifikant höhere ADHS- (16,5 vs. 4,6%, OR=4,09; $p<0,001$) und SSV-Raten (18,9 vs. 7,9%, OR=2,69; $p<0,01$) auf. Nicht bedeutsam erhöht war dagegen die Rate emotionaler (ängstlicher und depressiver) Störungen (8,2 vs. 5,4%, OR=1,56).

Korrelate des Rauchens in der Schwangerschaft

Rauchen in der Schwangerschaft geht mit einer Reihe dritter Faktoren einher, die ihrerseits den Zusammenhang mit Entwicklungsproblemen des Kindes erklären können. Dazu zählen an 1. Stelle Merkmale der familiären Lebensumwelt. Unter den rauchenden Müttern unserer Stichprobe waren zahlreiche *psychosoziale Belastungsfaktoren* signifikant häufiger vertreten als in der Vergleichsgruppe: bei Geburt allein erziehend (OR=5,35; $p<0,001$), anamnestic Belastungen wie Herkunft aus zerrüttetem Elternhaus oder Delinquenz (OR=4,64; $p<0,001$), niedriges Bildungsniveau (OR=4,33; $p<0,001$), Einkommensarmut (OR=3,73; $p<0,001$), frühe Elternschaft (OR=3,42; $p<0,001$).

Keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Gruppen bestanden dagegen hinsichtlich *geburtsmedizinischer Merkmale*. Die Kinder rauchender Mütter hatten zwar ein um 160 g niedrigeres Geburtsgewicht und wiesen eine höhere Zahl Frühgeborener auf, diese Differenz war jedoch bei weitem nicht statistisch signifikant.

In einem engen Zusammenhang mit dem mütterlichen Rauchen vor der Geburt des Kindes standen die Raucherfahrungen des Kindes nach der Geburt. Etwa 80% der Mütter, die in der Schwangerschaft geraucht hatten, setzten den Tabakkonsum bis zum Alter von 11 Jahren ihres Kindes fort, während rund 20% der Mütter, die nicht geraucht hatten, nach der Schwangerschaft mit dem Rauchen (wieder) begannen. Ähnlich lagen die Verhältnisse bei den Vätern: etwa 70% der Väter, deren Partnerin in der Schwangerschaft geraucht hatte, rauchten während der gesamten Entwicklungszeit des Kindes.

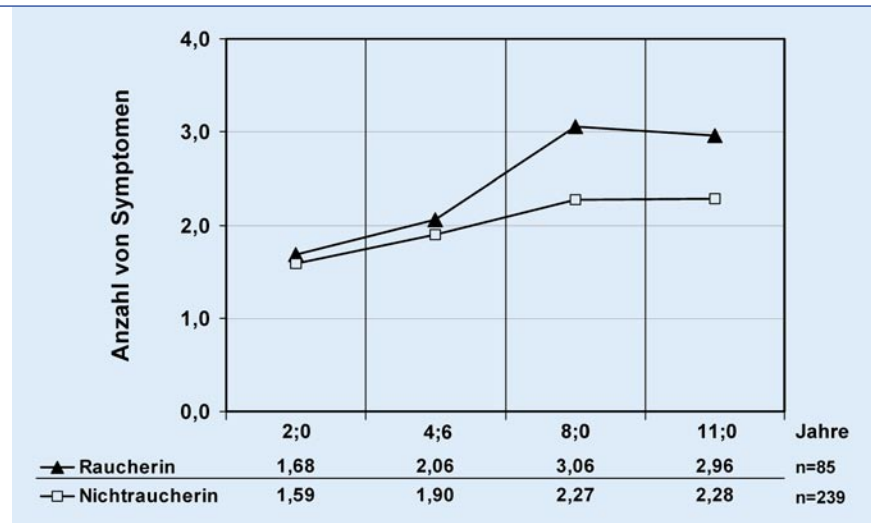


Abb.3 ▲ **Internale Auffälligkeiten von Kindern in der Schwangerschaft rauchender und nicht rauchender Mütter vom Kleinkind- zum Schulalter**

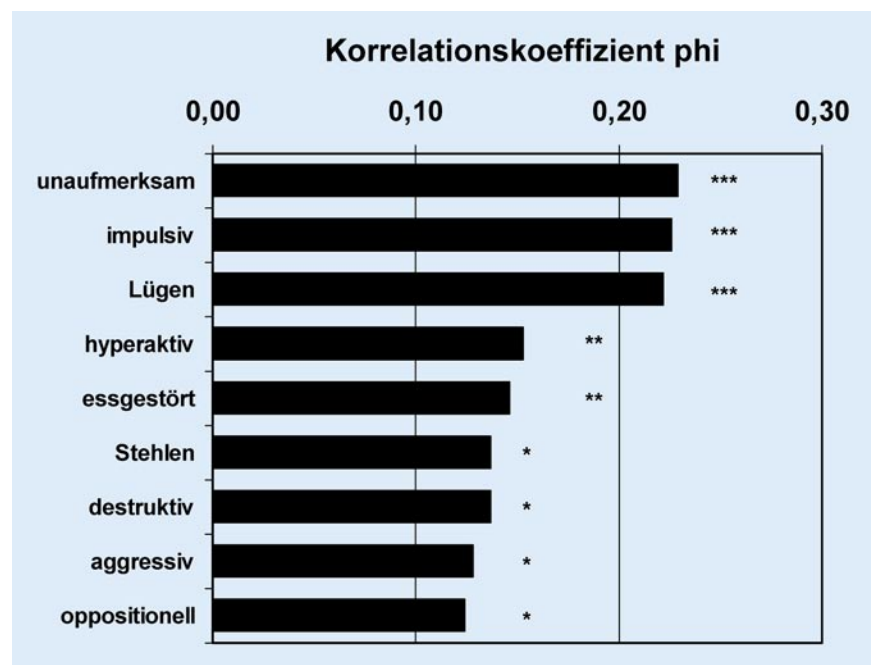


Abb.4 ▲ **Symptomprofil 11-Jähriger, deren Mütter in der Schwangerschaft geraucht haben: signifikante ϕ -Korrelationskoeffizienten. (*** $p<0,001$; ** $p<0,01$; * $p<0,05$)**

Spezifischer Zusammenhang

Um den spezifischen Zusammenhang des Rauchens in der Schwangerschaft mit Entwicklungsproblemen des Kindes zu bestimmen, muss der Einfluss dritter Variablen kontrolliert werden, die mit dem mütterlichen Rauchen kovariieren. In den folgenden Analysen wurden

1. psychosoziale Belastungen der Familie,
2. postnatale Tabakexposition und

3. Intelligenz des Kindes als Kontrollvariablen berücksichtigt.

■ **Tabelle 2** zeigt die Ergebnisse hierarchischer Regressionsanalysen, in die Rauchen in der Schwangerschaft im letzten Schritt als Prädiktor aufgenommen wurde, nachdem die oben genannten Kontrollvariablen in der aufgeführten Reihenfolge eingegangen waren. Was die abhängige Variable Anzahl von ADHS-Symptomen im Alter von 11 Jahren betrifft, ist zu

Tabelle 2

Ergebnisse hierarchischer (linearer) Regressionsanalysen zur Vorhersage von Verhaltensauffälligkeiten mit 11 Jahren

Variablen	Schritt	R ²	Änderung in R ²	Änderung in F	p
ADHS					
Niedriges Bildungsniveau der Eltern	1	0,055	0,055	18,47	<0,001
Anamnestic Belastungen der Eltern		0,083	0,028	9,67	0,002
Intelligenz mit 11 Jahren	2	0,113	0,030	10,68	0,001
Rauchen in der Schwangerschaft	3	0,133	0,021	7,49	0,007
SSV					
Chronische Belastungen der Eltern	1	0,061	0,061	20,49	<0,001
Niedriges Bildungsniveau der Eltern		0,096	0,035	12,42	<0,001
Anamnestic Belastungen der Eltern		0,114	0,018	6,35	0,012
Postnatales Rauchen der Mutter	2	0,146	0,032	11,83	0,001
Rauchen in der Schwangerschaft	3	0,147	0,001	0,28	0,600

ADHS: Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung, SSV: Störung des Sozialverhaltens.

Tabelle 3

Ergebnisse hierarchischer (logistischer) Regressionsanalysen zur Vorhersage der Symptome Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität mit 11 Jahren

Variablen	Schritt	R ²	Änderung in R ²	Änderung in χ^2	p
Unaufmerksamkeit					
Niedriges Bildungsniveau der Eltern	1	0,091	0,091	17,59	<0,001
Disharmonische Partnerschaft der Eltern		0,127	0,036	7,35	0,007
Anamnestic Belastungen der Eltern		0,148	0,019	4,14	0,042
Intelligenz mit 11 Jahren	2	0,257	0,109	23,37	<0,001
Rauchen in der Schwangerschaft	3	0,276	0,021	4,35	0,037
Hyperaktivität					
Anamnestic Belastungen der Eltern	1	0,062	0,062	11,10	0,001
Psychische Störung der Eltern		0,082	0,020	3,84	0,050
Rauchen in der Schwangerschaft	2	0,090	0,018	3,28	0,070
Impulsivität					
Anamnestic Belastungen der Eltern	1	0,056	0,056	8,69	0,003
Niedriges Bildungsniveau der Eltern		0,082	0,026	4,07	0,044
Rauchen in der Schwangerschaft	2	0,129	0,047	7,61	0,006

R² nach Nagel-Kerke.

erkennen, dass Rauchen in der Schwangerschaft auch dann noch einen signifikanten Beitrag zur Varianzaufklärung leistet, wenn der Einfluss kovariierender Variablen (wie niedriges Bildungsniveau, anamnestic Belastungen und Intelligenz des Kindes) auspartialisiert wurde. Ein völlig anderes Bild ergab sich dagegen für die abhängige Variable Anzahl von SSV-Symptomen mit 11 Jahren. Hier verblieb nach Kontrolle dritter Variablen kein bedeutsamer Beitrag des mütterlichen Rauchens. Der Zusammenhang mit dem Rauchen in

der Schwangerschaft ließ sich vollständig durch chronische Belastungen der Familie, niedriges Bildungsniveau und anamnestic Belastungen der Eltern sowie postnatales Rauchen der Mutter aufklären.

In einem letzten Schritt wurde die Spezifität des Zusammenhangs auf der Symptomebene geprüft. Dabei lag die Annahme zugrunde, dass Symptome einer ADHS, die in einem engen funktionellen Kontext mit der dopaminergen Neurotransmission stehen, besser durch mütterliches Rauchen vorhersagbar sein sollten.

Danach wurde erwartet, dass der durch das mütterliche Rauchen erklärte spezifische Varianzanteil beim Symptom Unaufmerksamkeit höher liegen würde als bei den Symptomen Impulsivität und Hyperaktivität. Aus **■ Tabelle 3** ist zu ersehen, dass Rauchen in der Schwangerschaft zur Vorhersage des Symptoms *Unaufmerksamkeit* mit 11 Jahren auch nach Kontrolle kovariierender Faktoren einen geringen, aber statistisch signifikanten Beitrag leistete. Dagegen verfehlte der spezifische Erklärungswert des mütterlichen Rauchens für das Symptom *Hyperaktivität* das Signifikanzniveau, während er für das Symptom *Impulsivität* absolut am höchsten ausfiel.

Diskussion

Den Ergebnissen der hier vorgestellten prospektiven Längsschnittstudie zufolge ist mütterliches Rauchen in der Schwangerschaft als Risikofaktor für spätere Entwicklungsprobleme des Kindes zu betrachten. Kinder rauchender Mütter erzielten schlechtere kognitive Leistungen und waren 2- bis 3-mal häufiger verhaltensauffällig als Kinder, deren Mütter in der Schwangerschaft tabakabstinent waren. Dieser Befund steht im Einklang mit einer Vielzahl jüngerer Studien aus dem angelsächsischen Raum, die ebenfalls durchgängig über einen Zusammenhang des mütterlichen Rauchens in der Schwangerschaft mit Entwicklungsauffälligkeiten des Kindes berichtet haben [17]. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie ergänzen und erweitern den bisherigen Erkenntnisstand, indem sie zeigen, dass

1. die berichteten Zusammenhänge auch im deutschsprachigen Raum nachweisbar sind,
2. Rauchen in der Schwangerschaft in spezifischer Weise das Risiko für eine spätere ADHS des Kindes erhöht und
3. dieser Zusammenhang nicht durch eine Reihe dritter Faktoren erklärt werden kann, die mit dem Rauchen in der Schwangerschaft einhergehen und ihrerseits als Risikofaktoren für eine ADHS gelten können.

Als solche mit dem Rauchen kovariierenden und konfundierten Faktoren wurden in der vorliegenden Studie verschiedene

Merkmale der Eltern (psychosoziale Belastungen) und des Kindes (Intelligenz) sowie die postnatale Nikotinexposition einbezogen. Rauchen in der Schwangerschaft stand in einem signifikanten Zusammenhang mit einer Reihe elterlicher Belastungsfaktoren wie niedriges Bildungsniveau, Armut oder junges Alter. Kinder in der Schwangerschaft rauchender Mütter wiesen eine um durchschnittlich 5–7 IQ-Punkte niedrigere Intelligenz auf. Nur wenige Studien zum Rauchen in der Schwangerschaft haben bislang den Tabakkonsum der Eltern nach der Geburt des Kindes berücksichtigt. Da die postnatale Tabakrauchexposition mit der pränatalen eng verknüpft sein dürfte, kommt sie ebenfalls als mögliche (alternative oder zusätzliche) Erklärung für den gefundenen Zusammenhang in Frage. Dies unterstreichen unsere Ergebnisse, denen zufolge in der Schwangerschaft rauchende Mütter und ihre Partner zu einem hohen Prozentsatz während der gesamten Entwicklungszeit ihres Kindes rauchten.

► Mögliche kausale Rolle der pränatalen Tabakrauchexposition für eine ADHS-Symptomatik des Kindes

Auch nach Kontrolle der oben aufgeführten Faktoren – so das Ergebnis unserer Analysen – blieb das erhöhte Risiko für eine ADHS von Kindern in der Schwangerschaft rauchender Mütter bestehen. Damit liefert die vorliegende Studie empirische Evidenz für eine mögliche kausale Rolle der pränatalen Tabakrauchexposition für eine ADHS-Symptomatik des Kindes. Allerdings ist bis heute ungeklärt, welche biologischen Mechanismen für eine schädliche Wirkung des Tabakrauchs auf die Verhaltensentwicklung des Kindes verantwortlich sind [8]. Aufgrund der bekannten neuromodulatorischen Wirkung des Nikotins und der Bedeutung der Katecholamine für die Ätiologie der ADHS werden Störungen in der Entwicklung der katecholaminergen Neurotransmission als mögliche Erklärung diskutiert. Die daraus abgeleitete Hypothese, die pränatale Nikotinexposition stünde in einem engen Zusammenhang mit einer vor allem dopaminerg vermittelten Symptomatik einer ADHS (Unaufmerksamkeit), konnte jedoch nicht eindeutig gestützt werden.

Hier bedarf es weiterer Untersuchungen, um Zusammenhängen zwischen Nikotinexposition und ADHS auf der Symptomebene nachzugehen.

► Risiko einer kindlichen Verhaltensstörung steigt mit der Intensität des Tabakkonsums

Als ein weiteres Indiz für die kausale Interpretation eines Zusammenhangs gilt der Nachweis einer Dosis-Wirkungs-Beziehung. In mehreren Studien ließ sich zeigen, dass das Risiko einer kindlichen Verhaltensstörung mit der Intensität des Tabakkonsums anstieg [17]. Die Gruppe der Raucherinnen unserer Untersuchung war jedoch zu klein, um diesen Nachweis schlüssig führen zu können. Genauere Analysen auf der Basis der Anzahl konsumierter Zigaretten zeigen allerdings, dass die gefundenen Zusammenhänge schon bei einem niedrigen Tabakkonsum (bis 5 Zigaretten/Tag) zu belegen waren.

Die vorliegende Untersuchung leistet einen weiteren Beitrag zur Klärung der Frage, ob dem mütterlichen Rauchen in der Schwangerschaft eine kausale Rolle bei der Entstehung kindlicher Verhaltensprobleme zukommt. Auch wenn sich die Hinweise für eine exogen-toxische Wirkung verdichten, verdient eine Reihe „konkurrierender“ Erklärungen Beachtung. So ist beispielsweise die Bedeutung genetischer Faktoren, die in der Ätiologie der ADHS als zentral gelten, zu diskutieren, da Mütter mit einer ADHS in der Gruppe rauchender Mütter mutmaßlich überrepräsentiert sind. In einer neuen Zwillingsstudie ließ sich zeigen, dass der Zusammenhang zwischen Rauchen in der Schwangerschaft und ADHS des Kindes auch dann bestehen bleibt, wenn genetische Faktoren kontrolliert werden [16]. Zu berücksichtigen ist ferner der Einfluss anderer teratogener Substanzen (insbesondere Alkohol), die häufig zusammen mit Tabak konsumiert werden. Einer Studie von Mick et al. [14] zufolge erhöhen pränatale Tabak- und Alkoholexposition unabhängig voneinander das Risiko für eine spätere ADHS.

Fazit für die Praxis

Mütterliches Rauchen während der Schwangerschaft kann als unabhängiger

Risikofaktor für eine Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) des Kindes angesehen werden. Mögliche Erklärungen für diesen Zusammenhang sind in der schädigenden Wirkung des Nikotins auf das sich entwickelnde Gehirn des Fötus zu suchen. Da schon der Konsum geringer Tabakmengen mit späteren Verhaltensproblemen des Kindes einherging, liefert dieser Befund weitere empirische Evidenz für die Notwendigkeit des Rauchverzichts in der Schwangerschaft. Dies zu erreichen und zu unterstützen ist eine wichtige Aufgabe der primären Prävention.

Korrespondierender Autor

Dr. M. Laucht

Zentralinstitut für Seelische Gesundheit,
Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
des Kindes- und Jugendalters,
Postfach 122120, 68072 Mannheim
E-Mail: laucht@zi-mannheim.de

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung im Rahmen des Suchtforschungsverbunds Baden-Württemberg sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Unterstützung im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 258 „Indikatoren und Risikomodelle für Entstehung und Verlauf psychischer Störungen“ und im Rahmen der Einzelförderung. Unser besonderer Dank gilt den teilnehmenden Familien für ihr großes Engagement und ihre langjährige Treue zu unserer Arbeit.

Interessenkonflikt: Keine Angaben

Literatur

1. Abell TD, Baker LC, Ramsey CN (1991) The effects of maternal smoking on infant birth weight. *Fam Med* 23:103–107
2. American College of Obstetricians and Gynecologists (1993) Smoking and reproductive health. Technical bulletin. ACOG, Washington DC
3. Andres RL, Day MC (2000) Perinatal complications associated with maternal tobacco use. *Semin Neonatol* 5:231–241
4. Angermaier M (1974) Psycholinguistischer Entwicklungstest. Beltz, Weinheim
5. Bayley N (1969) Bayley scales of infant development. Psychological Corporation, New York
6. Burgemeister B, Blum L, Lorg J (1972) Columbia Mental Maturity Scale. Harcourt, New York
7. Dilling H, Mombour W, Schmidt MH et al. (1994) Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10. Huber, Bern

8. Ernst M, Moolchan ET, Robinson ML (2001) Behavioral and neural consequences of prenatal exposure to nicotine. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 40:630–641
9. Esser G, Blanz B, Geisel B et al. (1989) Mannheimer Elterninterview. Strukturiertes Interview zur Erfassung von kinderpsychiatrischen Auffälligkeiten. Beltz, Weinheim
10. Faraone SV, Biederman J (1998) Neurobiology of attention-deficit hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry* 44:951–958
11. Fried PA, O'Connell CM, Watkinson B (1992) 60- and 72-months follow-up of children prenatally exposed to marijuana, cigarettes, and alcohol: cognitive and language assessment. *J Dev Behav Pediatr* 13:383–391
12. Laucht M, Esser G, Schmidt MH (2000) Längsschnittforschung zur Entwicklungsepidemiologie psychischer Störungen: Zielsetzung, Konzeption und zentrale Befunde der Mannheimer Risikokinderstudie. *Z Klin Psychol Psychother* 29:246–262
13. Laucht M (2000) Behavioral sequelae of perinatal insults and early family adversity at 8 years of age. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 39:1229–1237
14. Mick E, Biederman J, Faraone SV et al. (2002) Case-control study of attention deficit hyperactivity disorder and maternal smoking, alcohol use, and drug use during pregnancy. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 41:378–385
15. Milberger S, Biederman J, Faraone SV et al. (1996) Is maternal smoking during pregnancy a risk factor for attention deficit hyperactivity disorder in children? *Am J Psychiatry* 153:1138–1142
16. Thapar A, Fowler T, Rice F et al. (2003) Maternal smoking during pregnancy and attention deficit hyperactivity disorder symptoms in offspring. *Am J Psychiatry* 160:1985–1989
17. Wakschlag LS, Pickett KE, Cook Jr. E et al. (2002) Maternal smoking during pregnancy and severe antisocial behavior in offspring: a review. *Am J Public Health* 92:966–974
18. Weiß RH (1997) Grundintelligenztest Skala 2 (CFT 20) mit Wortschatztest (WS) und Zahlenfolgengest (ZF) (CFT 20) (4). Hogrefe, Göttingen
19. Weiß RH, Osterland J (1977) Grundintelligenztest CFT 1. Westermann, Braunschweig



So erreichen Sie unseren Kundenservice:
 Springer Medizin Verlag
 Kundenservice Zeitschriften
 Haberstr. 7
 69126 Heidelberg
 Tel.: +49 6221 345-4303
 Fax: +49 6221 345-4229
 E-Mail: SDC-journals@springer-sbm.com

MonatsschriftKinderheilkunde.de

„**Monatsschrift Kinderheilkunde**“ bietet Ihnen jeden Monat umfassende und aktuelle Beiträge zu interessanten Themenschwerpunkten aus allen Bereichen der Pädiatrie. Möchten Sie ein bereits erschienenes Heft nachbestellen? Die folgenden Ausgaben können Sie direkt bei unserem Kundenservice zum Preis von je EUR 25,- beziehen:

2004

- Heft 1/04 Hämangiome
- Heft 2/04 Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen
- Heft 3/04 Glomerulopathien
- Heft 4/04 Bakterielle Meningitis
- Heft 5/04 Großwuchs/Kleinwuchs
- Heft 6/04 Kardiomyopathien
- Heft 7/04 Homöopathie in der Pädiatrie
- Heft 8/04 Adipositas
- Heft 9/04 Gastroösophagealer Reflux
- Heft 10/04 Unfälle & Vergiftungen
- Heft 11/04 Polygene Erbkrankheiten
- Heft 12/04 Verhaltensstörungen

Vorschau 2005 (Änderungen vorbehalten)

- Heft 1/05 Transkulturelle Pädiatrie
- Heft 2/05 Kinder- und Jugendgynäkologie
- Heft 3/05 Chronische Bronchitis
- Heft 4/05 Infektionskrankheiten der Haut
- Heft 5/05 Retentio testis
- Heft 6/05 Palliativmedizin, Teil 1
- Heft 7/05 Lernstörungen
- Heft 8/05 Arzneimitteltherapie
- Heft 9/05 Impfungen
- Heft 10/05 Diabetes mellitus Typ II
- Heft 11/05 Ambulantes Operieren
- Heft 12/05 Das kleine und sehr kleine Frühgeborene