

Ergebnisse einer zweijährigen Intervention zur Beeinflussung von Atherosklerosepräkursoren bei Schulkindern

Hartmut Holtz, Joachim Heinrich, Joachim Knappe, Lothar Gräfner, Wolfgang Hahn, Klaus-Dieter Dück, Frank Richard

Kardiologische Abteilung der Klinik für Innere Medizin, Medizinische Akademie Erfurt

Einleitung

Pathologisch-anatomische Studien weisen Frühformen der Atherosklerose bei Kindern und Jugendlichen nach. Eine korrelative, teilweise kausale Beziehung zu sogenannten Risikofaktoren (Hypercholesterinämie, erhöhter Blutdruck, Zigarettenrauchen) ist anzunehmen. Der Hypothese, dass deren positive Modifikation im frühen Lebensalter der Entwicklung atherosklerotischer Gefäßveränderungen vorbeugen kann, kommt ein hoher Grad an Wahrscheinlichkeit zu [1, 2].

Im Rahmen unserer Studie sollte ermittelt werden, ob es möglich ist, in einer unausgewählten, ausreichend grossen Population von Schulkindern, Kenntnisse über den möglichen Einfluss von Lebensweise und Verhaltensformen auf die Gesundheit zu vermitteln, gesundheitsförderndes Verhalten zu induzieren sowie Körpergewicht, Blutdruck und Lipide zu beeinflussen.

Im folgenden werden die Ergebnisse einer Zwischenuntersuchung nach zwei Jahren mitgeteilt.

Methodik

Probanden: In die Untersuchung wurden alle Schüler der fünften Klassen in 16 Schulen des Erfurter Stadtbezirkes Nord einbezogen. In Abhängigkeit vom Einzugsbereich der jeweiligen Schulküchen erfolgte eine Unterteilung in eine Interventionsgruppe und eine unbeeinflusste Kontrollgruppe (Tab. 1a, 1b). Erstuntersuchung: Januar bis April 1984, Zweituntersuchung: Januar bis April 1986, Abschlussuntersuchung: vorgesehen für das erste Vierteljahr 1988.

Untersuchungsmethodik: Zur Ermittlung von Kenntnissen und Verhaltensformen (Entstehungsbedingun-

Tab. 1a. Charakteristiken der Probanden.

	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe
Erstuntersuchung (5. Klasse: 10–11 Jahre)		
Jungen	205	218
Mädchen	158	220
gesamt	363	438
Zwischenuntersuchung (7. Klasse: 12–13 Jahre)		
Jungen	201	223
Mädchen	153	223
gesamt	354	446

Tab. 1b. Anthropometrische Messungen.

	Interventionsgruppe (n = 354)		Kontrollgruppe (n = 446)		
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Körpergewicht (kg)					
Erstuntersuchung	37,6	7,52	38,5	6,95	n.s.
Zwischenuntersuchung	49,3	9,32	50,4	9,01	n.s.
Körperhöhe (cm)					
Erstuntersuchung	146,6	7,1	147,9	6,6	p < 0,05
Zwischenuntersuchung	160,5	8,1	161,3	7,5	n.s.
body mass index					
Erstuntersuchung	17,3	2,36	17,5	2,31	n.s.
Zwischenuntersuchung	19,0	2,52	19,3	2,72	n.s.

gen und prophylaktische Möglichkeiten bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Rauchen, Ernährung und körperlicher Aktivität) bei den Schulkindern und ihren Eltern wurden Fragebogen verwendet. Die geschlossenen Fragen wurden von den Kindern unter Aufsicht beantwortet. Ferner wurden anthropometrische Daten (Körpergrösse, Körpergewicht, body mass index [4], geschlechtlicher Reifegrad [3], der Blutdruck [Quecksilber-Manometer, 13 cm Manschettenbreite] und Lipide [Gesamt-Cholesterin, HDL-Cholesterin]) nach Liebermann-Burchard bestimmt. Eine diffizile Ernährungsanalyse erfolgte unter Verwendung der 3-Tage-Wäge-Protokoll-Methode [5]. Die körperliche Leistungsfähigkeit wurde auf einem Fahrradergometer in sitzender Position ermittelt (W170 [6]). Die Nahrungsinhaltsstoffanalysen der Schulspeisung wurden nach Mohr (Fettgehalt) bzw. Weibull und Stoldt (Salzgehalt) vorgenommen.

Interventionsprogramm: Das Interventionsprogramm hatte die Beeinflussung von Ernährungs- und Rauchgewohnheiten sowie der physischen Aktivität zum Ziel. Entsprechende Informationen und Empfehlungen sollten von den Eltern und den Lehrern an die Kinder weitergegeben werden.

Die Eltern erhielten Sachinformationen über Gegenstand und Ziel der Studie bei insgesamt drei Elternabenden (jeweils im Januar 1984, 1985 und 1986). Parallel dazu erfolgte die Ausgabe eines Merkblattes

gleichen Inhalts. Ein halbes Jahr nach Beginn der Studie erhielten alle Eltern schriftliche Informationen über einige Ergebnisse der Erstuntersuchung. Nach einem Jahr wurde ein weiterer Brief mit dem Angebot zusätzlicher und erneuter Information durch Hausbesuche unserer Mitarbeiter bzw. Gespräche in unserer Abteilung an jedes Elternhaus geschickt. Es wurden 26 Hausbesuche erbeten, 32 Eltern kamen in unsere Sprechstunde.

Die Information der Lehrer wurde anlässlich von drei Veranstaltungen mit allen Klassen- und Fachlehrern in halbjährlichen Abständen durchgeführt. Zur Aufrechterhaltung des Kontaktes erfolgten Besuche unserer Mitarbeiter bei jedem Klassenlehrer in exakt vierjährlichen Abständen. Den Eltern wurden lehrplanadaptierte Informationsmaterialien für jedes Lehrfach [8] ausgehändigt.

Der direkte Kontakt unserer Arbeitsgruppe mit den Schulkindern wurde durch acht Diplomanden und ärztliche Mitarbeiter in vier Interventionsschulen in Form von jeweils sechs Informationsstunden (Nikotinproblem, Rollenspiele, Einbeziehung von sogenannten Prestigeschülern) angestrebt. Zusätzlich erhielt jeder Schüler der Interventionsgruppe ein altersadaptiertes Informationsmaterial.

Veränderungen im Bereich der Gemeinschaftsverpflegung (Mittagsmahlzeit im Rahmen der Schulspeisung) sollten durch Information aller Mitarbeiter der Grossküche und regelmässige Kontakte mit dem gesamten Küchenpersonal in anfangs zweiwöchigen – später zehnwöchigen Abständen erreicht werden. Zur Kontrolle der Nahrungsinhaltsstoffe wurden im März 1985, Mai 1985, September 1985 und Januar 1986 chemische Analysen der Mahlzeiten vorgenommen.

Tab. 2. Blutdruck, Lipide.

	Interventionsgruppe (n = 354)			Kontrollgruppe (n = 446)		
	\bar{x}	s	95.Perzentile	\bar{x}	s	95.Perzentile
systolischer Blutdruck (Torr)						
Erstuntersuchung	117	11	135	118	10	136
Zwischenuntersuchung	127	12	146	127	11	143
diastolischer Blutdruck (Torr)						
Erstuntersuchung	69	9	82	70	9	83
Zwischenuntersuchung	72	10	88	73	10	88
Gesamtcholesterin (mmol/l)						
Erstuntersuchung	4.72	0.95	6.30	4.70	0.78	6.00
Zwischenuntersuchung	4.62	1.0	6.40	4.60	0.94	6.10
HDL-Cholesterin (mmol/l)						
	\bar{x}	s	5.Perzentile	\bar{x}	s	5.Perzentile
Erstuntersuchung	1.62*	0.52	1.1	1.69	0.44	1.1
Zwischenuntersuchung	1.43*	0.38	0.8	1.49	0.36	0.9

*signifikante Unterschiede im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p < 0.05$)

Ergebnisse

Die Resultate der Erstuntersuchung weisen bei einer Teilnahmequote von 94% die Vergleichbarkeit von Interventions- und Kontrollgruppe aufgrund weitgehend identischer Alters- und Geschlechtsverteilung sowie kaum differenter Werte von body mass index, Blutdruck und Gesamt-Cholesterin (Tab. 1a, 1b, Tab. 2) aus. Initial höhere Körpergrösse – und HDL-Cholesterinwerte in der Kontrollgruppe sind auf den nachgewiesenen, gleichfalls höheren sexuellen Reifegrad zurückzuführen. Der höhere mittlere HDL-Cholesterinspiegel in der Kontrollgruppe ist auch bei der Zwischenuntersuchung nach zwei Jahren nachweisbar und somit nicht interventionsbedingt. Die unterschiedliche Gruppengrösse resultiert aus dem jeweiligen Einzugsbereich der Schulküche. Die Anzahl nicht auswertbarer Fragebögen war mit 2,7% gering.

Fragebogenauswertung: Folgende signifikante Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe liessen sich nachweisen:

Tab. 3. Zigarettenrauchen.

	Interventionsgruppe		Kontrollgruppe	
	n	%*	n	%*
Nichtraucher				
Erstuntersuchung	337	95.2	399	91.1
Zwischenuntersuchung	312	85.2	370	80.1
Raucher				
mindestens 1 Zigarette/Tag				
Erstuntersuchung	2	0.6	0	0
Zwischenuntersuchung	13	3.6	18	3.9
mindestens 1 Zigarette/Woche				
Erstuntersuchung	5	1.4	9	2.1
Zwischenuntersuchung	24	6.6	44	9.5
mindestens 1 Zigarette/Monat				
Erstuntersuchung	17	4.8	24	5.5
Zwischenuntersuchung	54	14.8	80	17.3

*bezogen auf auswertbare Fragebögen, nichtauswertbar jeweils 5,9% bei Erst- und Zwischenuntersuchungen

- bessere Kenntnisse über Ursachen von Herz-Kreislauf-Krankheiten
- häufigere Information über die gesundheitsfördernde Rolle des Sports durch Eltern und Lehrer in der Interventionsgruppe
- häufigere ausserschulische sportliche Betätigung der Schüler in der Interventionsgruppe
- Ausgleich des bei der Erstuntersuchung in der Interventionsgruppe höheren Butter- und geringeren Margarineverzehrs.

Nicht unterschiedlich:

- Kenntnisse über den möglichen Einfluss von Lebensweise und Verhaltensformen auf die eigene Gesundheit
- Kenntnisse über die gesundheitsfördernde Wirkung ausgewählter Nahrungsmittel und der Ursachen für Übergewicht

- Häufigkeit von Gesprächen mit den Eltern über Rauchen und Ernährung.
 Erwartungsgemäss war bei der Zwischenuntersuchung eine Zunahme des Nikotinkonsums gegenüber der Erstuntersuchung festzustellen (Tab. 3). Nach der intensiven Interventionsperiode von zwei Jahren zeigte sich eine tendenziell positive Entwicklung im Vergleich zur Kontrollgruppe, die sich jedoch nicht statistisch absichern liess.

Ernährungsanalyse:

Die Ergebnisse einer an jeweils drei Tagen durchgeführten Ernährungserhebung waren nach zweijähriger Intervention in beiden Gruppen ohne wesentlichen Unterschied. Die ermittelten Werte für Fettkalorienprozent, PS-Quotient, Cholesterin und Vitamin-C-Aufnahme lagen ausserhalb der geltenden Empfehlungen (Tab. 4).

Tab. 4. Ergebnisse der Ernährungsanalyse und ergometrischer Untersuchungen (W170) bei einer Stichprobe von 65 Jungen, mittleres Alter 12,8 Jahre, März 1986.

	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe
Stichprobenumfang (n)	38	27
Körpergewicht (kg)	46.4	50.2
Körpergrösse (cm)	161.8	160.5
Leistungsfähigkeit (W170, Watt)	131.1	120.1
Kalorienprozent		
Eiweiss	13.4	13.6
Fett	39.7	41.6
Kohlenhydrate	47.0	44.9
PS-Quotient	0.247	0.265
Cholesterolaufnahme (mg/Tag)	349	367
Vit. C-Aufnahme (mg/Tag)	42.5	31.5

Die Unterschiede sind nicht signifikant.

Tab. 5. Mittlerer Fett- und Kochsalzgehalt der Mittagmahlzeiten/Schulspeisung.

	5	15	5	10	10
analysierte Mahlzeiten (n)	5	15	5	10	10
Fett (g/Portion)	25	24	27	25	26
Kochsalz (g/Portion)	7,2	9,6	10,6	8,2	9,1
Analysezeitpunkt (Monat/Jahr)	5/85	9/85	10/85	1/86	6/86

Tab. 6. Anteil ausgewählter Nahrungsmittel in jeweils 5 Mittagportionen/Schulspeisung.

	Angaben in g/Portion				
	Soll	Analyseresultate			
Fleisch	40	39	36	47	57
Geflügel	10	29	20	17	29
Fisch	10	-	11	-	6
Ei	10	5	5	10	1
Öl/Margarine	5	11	10	6	5
Obst/Gemüse	250	240	235	230	267
Analysezeitpunkt (Monat/Jahr)		3/85	4/85	5/85	9/85

Wiederholte Nahrungsinhaltsstoffanalysen der Schulspeisung spiegeln in geringem Umfang den aufwendigen Versuch einer wesentlichen Änderung der Zusammensetzung wider (Tab. 5, Tab. 6). Die verwendeten Fettmengen lagen insgesamt im gesetzlich vorgeschriebenen Bereich, der Kochsalzgehalt war mit 7-10 g/Portion extrem hoch.

Untersuchungsbefunde:

Im Verlauf der zweijährigen Interventionsperiode war eine Beeinflussung von Körpergewicht, Blutdruck sowie Gesamt-Cholesterin und HDL-Cholesterin nicht nachzuweisen (Tab. 1a, 1b, Tab. 2). Der initiale Unterschied der mittleren HDL-Cholesterinwerte war unverändert auch bei der Zwischenuntersuchung zu bemerken.

Diskussion

Im Ergebnis einer zweijährigen Intervention bei einer hinreichend grossen, unausgewählten Population initial 10- bis 11jähriger Schulkinder liessen sich gegenüber einer unbeeinflussten Kontrollgruppe ein Wissenszuwachs über Herzkrankheiten und ihre Ursachen und eine Zunahme sportlicher Betätigung nachweisen. Wesentliche, potentiell modifizierbare Verhaltensweisen (Rauchen, Ernährung) unterschieden sich in beiden Gruppen nur tendenziell (Rauchen) bzw. nicht (Ernährung). Eine Änderung des sogenannten Risikoprofils (Gesamt- und HDL-Cholesterin, Blutdruck, Körpergewicht) war nicht zu belegen.

Es ist das erklärte Ziel präventiv-kardiologischer Aktivitäten, unter anderem durch eine Senkung der Mittelwerte für Blutdruck und Gesamt-Cholesterin bzw. eine Linksverschiebung der Verteilungskurven in der Bevölkerung, Morbidität und Mortalität an kardiovaskulären Erkrankungen zu senken. Die Vermittlung entsprechender Sachkenntnisse und die Beeinflussung von Verhaltensformen sind Teilschritte auf dem Weg zu diesem Ziel.

Die angestrebten Auswirkungen können ohne erhebliche Senkung des Anteils von Fettkalorien bei gleichzeitiger Anhebung des PS-Quotienten sowie merklicher Änderung des Kochsalzkonsums und der physischen Aktivität nicht erwartet werden. Eine Zunahme der physischen Aktivität in unserer Studie reicht bei letztlich identischen Leistungsparametern in beiden Gruppen und unveränderten Ernährungsverhalten (Tab. 4) offensichtlich nicht aus, die gewünschten aber erst als Folge tiefgreifender hämodynamischer und metabolischer Prozesse eintretende Änderung des Blutes und von Parametern des Fettstoffwechsels bereits nach zweijähriger Intervention zu induzieren. Selbst bei ausgeprägter Ernährungsumstellung im Rahmen des ähnlich wie unsere Studie angelegten Nord-Karelien-Jugend-Projektes (Änderung der Fettkalorien von 37 auf 32%, des PS-Quotienten von 0,1 auf 0,6, erhebliche Einschränkung der Kochsalzzufuhr) war eine Blutdrucksenkung bei beiden Geschlechtern und eine Cholesterinsenkung bei Jun-

gen nicht möglich. Bei Mädchen wurde der mittlere Cholesterinwert reduziert [9]. Durch eine straffe ärztliche Betreuung von Kindern und Jugendlichen mit Hypertonie und Fettstoffwechselstörungen lassen sich zwar unbestreitbare Erfolge erreichen [10], die entsprechende Beeinflussung ganzer Bevölkerungsgruppen ist damit jedoch kaum vergleichbar.

Wir hatten in unserer Studie bewusst Messmethoden einbezogen, die eine objektive Beurteilung des tatsächlichen Ausmasses einer Ernährungsumstellung bzw. die reale Auswirkung physischer Aktivität auf das Leistungsvermögen und damit auf metabolische und hämodynamische Vorgänge möglich machen. Wir sind so in die Lage versetzt worden, als Ursache für die ausgebliebenen Veränderungen von Blutdruck und Lipiden nicht zum Beispiel die Insuffizienz einer mutmasslichen Ernährungsumstellung, sondern tatsächlich die für das gesteckte Ziel nicht ausreichende Compliance in unserer Zielpopulation zu erkennen.

Das Interventionsprogramm wurde unter ausdrücklicher Nutzung der Mittlerrolle vorhandener Strukturen (Schule, gesellschaftliche Organisationen, Schulspeisung, Elternhaus) durchgeführt. Die Beeinflussung dieser Strukturen durch den Mitarbeiterstab der Studie kann als intensiv bezeichnet werden. Weiterreichende und zusätzliche Möglichkeiten sind zumindest für den kommunalen Bereich (etablierte Organisationen für Gesundheitserziehung, Volksbildung) kaum durchführbar. Im zweiten Abschnitt unserer Studie sollen die beschriebenen Interventionsmassnahmen durch Hausbesuche von Ernährungsberatern bei Probanden mit erhöhten Cholesterinwerten und durch eine ambulante ärztliche Betreuung von Kindern mit erhöhtem Blutdruck ergänzt werden.

Es bleibt abzuwarten, ob die positiven Ergebnisse: Zuwachs an Kenntnissen über Herz-Kreislauf-Erkrankungen, gesteigerte physische Aktivität und tendenziell günstige Beeinflussung des Rauchverhaltens nach weiteren zwei Jahren (Abschlussuntersuchung) oder auf längere Sicht weitere positive Auswirkungen nach sich ziehen werden. Eine abschliessende Effektivitätsbeurteilung der vielfältigen Interventionsmassnahmen bereits nach zwei Jahren ist zweifellos verfrüht.

Zusammenfassung

801 Schüler der 5. Klassen (10–11 Jahre) wurden 1984 erstmals untersucht und in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe unterteilt. Das Interventionsprogramm hatte das Ziel, durch eine Beeinflussung spezieller Kenntnisse und Verhaltensformen, der Ernährung und der sportlichen Aktivität eine Änderung der Mittelwerte von Blutdruck, Gesamtcholesterol, HDL-Cholesterol sowie des Rauchverhaltens zu erreichen. Die Nachuntersuchung nach zwei Jahren ergab eine höhere sportliche Aktivität und bessere Kenntnisse über Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der Interventionsgruppe. Das Rauchverhalten zeigte eine nur tendenziell positive Entwicklung. Ernährungsdaten, Körpergewicht, Blutdruck und Lipide waren in beiden Gruppen ebenfalls nicht signifikant verschieden. Die Studie wird fortgesetzt.

Résumé

Résultats d'une intervention de deux ans sur les facteurs précurseurs à l'athérosclérose dans une population d'écoliers

801 élèves de cinquième année ont été examinés tout d'abord en

1984 puis répartis en un groupe d'intervention et un groupe de contrôle. Le programme d'intervention avait pour but, à travers l'influence de connaissances spéciales et de certaines formes de comportement, de l'alimentation et de l'activité sportive, d'obtenir une modification des valeurs moyennes de la pression artérielle, du cholestérol total, de l'HDL-cholestérol ainsi que des habitudes tabagiques. De l'enquête intermédiaire, faite deux ans plus tard, il ressortit une activité sportive plus intense et une meilleure connaissance des maladies cardio-vasculaires dans le groupe d'intervention. Les habitudes tabagiques ne montraient qu'une faible tendance dans le sens positif.

Les habitudes alimentaires, le poids corporel, la pression artérielle et le taux de lipides des deux groupes ne montraient pas de différence significative. L'étude se poursuit.

Summary

Results of a Two Years School Intervention Study on Risk Factors for Atherosclerosis among Children

801 children aged 10–11 years were examined in 1984, before an allocation in two groups (intervention vs. control). The scope of the intervention was to modify mean values of blood pressure, total cholesterol and smoking through relevant modification of knowledge and behavior. An intermediate assessment, conducted 2 years after the first exam, showed better knowledge regarding cardiovascular diseases and more sport practice in the intervention group, although smoking habits were only slightly modified. Diet, body weight, blood pressure and blood lipid levels did not show any significant differences. The study is now ongoing.

Literaturverzeichnis

- [1] Kannel W.B., Dawber Th. R.: Atherosclerosis as a pediatric problem. *J Pediatr* 1972; 80: 544–636.
- [2] Puska P.: Possibilities of a preventive approach to coronary heart disease starting in childhood. *Acta Paediatr Scand Suppl* 1985; 318: 229–33.
- [3] Tanner J.M.: Growth and endocrinology of the adolescent. In: Gardner W., Hrsg. *Endocrine and genetic diseases of childhood*. Philadelphia: Saunders, 1969: 122.
- [4] Heinemann L., Heine H., Eisenblätter D.: *Methodik, Epidemiologie/Prävention chronischer Krankheiten*. Berlin: Akademie der Wissenschaften der DDR, 1983.
- [5] Arbeitsmaterial der Akademie der Wissenschaften der DDR: *Untersuchungen zur Entwicklung der Herz-Kreislauf-Morbidität und Mortalität sowie ihrer Einflussfaktoren in der Bevölkerung der DDR – DDR Monica – Berlin: Manual für Untersucher*, 1984.
- [6] Lorenz K., Leupold W., Moser W.: Die W170 als Mass der Leistungsfähigkeit im Kindesalter. *Dt. Gesundh Wesen* 1975; 31: 42–47.
- [7] Rauscher K., Engst R., Freimuth U.: *Untersuchung von Lebensmitteln*. Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 1986.
- [8] Schwarz W., Bast U.: *Die Förderung des Nichtrauchens bei Schülern*. Methodisches Material für Lehrer und Erzieher. Hrsg. Nationales Komitee für Gesundheitserziehung der DDR. Berlin: 1984.
- [9] Puska P., Vartiainen, Pallonen E.: The North Karelia Youth Project, Evaluation of two years of intervention on health behaviour and CVD risk factors among 13- to 15-year-old children. *Prev Med* 1982; 11: 550–70.
- [10] Holtz H., Heinrich J., Dück K.D., Rühling K., Heller R., Schauer I.: Effektivität unterschiedlicher Interventionsmassnahmen bei Kindern und Jugendlichen mit Hypertonie und Fettstoffwechselstörungen. *Z Ges Inn Med* 1983; 38: 644–5.

Korrespondenzadresse:

Doz. Dr. sc. med. Hartmut Holtz
Medizinische Akademie Erfurt
Klinik für Innere Medizin
Abt. Präventive Kardiologie
Bahnhofstrasse 5a
DDR-5020 Erfurt