

JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ KLINIKUM

Institut für med. Statistik und Dokumentation
Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. Michaelis

Kinderkrebsregister
Dr. P. Kaatsch

Langenbeckstr. 1
Postfach 3960
6500 Mainz
Telefax
Telefon

Untersuchung der Häufigkeit von Krebserkrankungen im Kindesalter in der Umgebung westdeutscher kerntechnischer Anlagen 1980-90

Zusammenfassung
aus dem Abschlußbericht

B. Keller, J. Michaelis, G. Haaf, P. Kaatsch

Mainz, Februar 1992

Seit 1984 ist eine große Zahl von Veröffentlichungen zur Frage der Häufung von Krebserkrankungen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen erschienen. Die in der wissenschaftlichen Literatur dargestellten Ergebnisse sind nicht eindeutig, zum Teil widersprüchlich. Insbesondere aus Großbritannien wurde über das gehäufte Auftreten von Leukämien bei Kindern und Jugendlichen berichtet, aber auch andere Erkrankungen (z.B. Hirntumoren, Lymphdrüsenkrebs) werden in diesem Zusammenhang genannt. Amerikanische und französische Studien kamen zu negativen Ergebnissen. Auch aus der Bundesrepublik wurde über Erkrankungshäufungen berichtet.

Vor diesem Hintergrund schien es erforderlich, eine umfassende wissenschaftliche Untersuchung für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland durchzuführen. Mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit wurde im Jahre 1989 auf der Basis des Mainzer Kinderkrebsregisters die Studie begonnen, deren Planung, Durchführung und Ergebnisse in dem jetzt vorgelegten Bericht beschrieben werden.

In der Umgebung von 20 westdeutschen kerntechnischen Anlagen und in Regionen, die nach Kriterien für die Vergleichbarkeit von Bevölkerungs- und Siedlungsstruktur ausgewählt wurden, bestimmten wir die Erkrankungsraten für Krebs bei Kindern unter 15 Jahren. Ferner wurden auch 6 Regionen in die Studie mit einbezogen, in denen der Bau weiterer Kernkraftwerke geplant war. Die Untersuchung umfaßt den Zeitraum von 1980 bis 1990, in dem insgesamt 1.610 Kinder in den Studienregionen erkrankten. Mit dieser großen Fallzahl hat die Studie eine große statistische Teststärke, das heißt, auch kleine Erhöhungen von relativen Risiken können mit großer Wahrscheinlichkeit als statistisch bedeutsam erkannt werden.

In Anlehnung an die größten englischen Studien war die Hauptfragestellung vor Beginn der Untersuchung, ob Erkrankungsraten für alle Krebsformen und insbesondere für die akuten Leukämien in einem Umkreis von 15 km um kerntechnische Anlagen in Westdeutschland erhöht sind. Zusätzlich wurden zahlreiche Untergruppen-Auswertungen für einzelne Erkrankungen, verschiedene Altersklassen, verschiedene Abstandsregionen, für einzelne Kernkraftwerke und Gruppen von Kernkraftwerken durchgeführt.

Für eine ausgewählte Gruppe von Erkrankungen, die vor allem in der frühen Kindheit auftreten, wurde für den Erkrankungszeitraum 1986 bis 1990 eine umfangreiche Befragung der Eltern durchgeführt, um zusätzliche Faktoren zu erfassen, die als mögliche Einflußgrößen für das Auftreten von Krebserkrankungen im Kindesalter diskutiert werden.

In der 15km-Region beträgt das relative Risiko für alle bösartigen Erkrankungen der unter 15jährigen 0.97. Dies bedeutet, daß keine Erhöhung der Krebserkrankungen in den Kernkraftwerksregionen gegenüber den Vergleichsregionen feststellbar war (ein relatives Risiko von 1 entspricht identischen Erkrankungsraten, Werte über 1 beschreiben ein erhöhtes Risiko). Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt waren die Erkrankungsraten in den Studienregionen insgesamt erniedrigt, besonders deutlich in den Kernkraftwerksregionen.

Für die akuten Leukämien beträgt das relative Risiko in der 15km-Region 1.06 und zeigt damit ebenfalls keine auffällig erhöhten Erkrankungsraten in den Kernkraftwerksregionen an ($P = 0.285$). Für die Leukämien waren die Erkrankungsraten in den Studienregionen im Vergleich zum Bundesdurchschnitt noch deutlicher als die Gesamterkrankungszahlen erniedrigt, hier insbesondere für die Vergleichsregionen. Somit sind die beiden Hauptfragestellungen unserer Studie negativ beantwortet.

Neben diesen zentralen Studienauswertungen wurden von uns zahlreiche Subgruppenanalysen durchgeführt. Solche Zusatzauswertungen haben eine geringere Aussagekraft, unter anderem, weil sie auf kleineren Fallzahlen beruhen und weil mit der Zahl der durchgeführten Auswertungen die Wahrscheinlichkeit dafür ansteigt, zufallsbedingte Unterschiede zu beobachten. Trotz dieser Einschränkungen ist es sinnvoll und erforderlich, derartige ergänzende Auswertungen vorzunehmen, um die mit großem Aufwand erhobenen Daten möglichst umfassend zu beschreiben und daraus möglicherweise neue Forschungsziele abzuleiten.

Für die Gruppe der von uns vor Studienbeginn ausgewählten Erkrankungen, die besonders im frühen Kindesalter auftreten (Leukämien, Lymphome - ohne Morbus Hodgkin -, Neuroblastome und Nephroblastome), fand sich in der 15km-Region eine leichte Erhöhung des relativen Risikos ($RR = 1.14$, $P = 0.042$). Innerhalb dieser Gruppe war die Erhöhung des relativen Risikos für die Lymphome mit 1.67 stärker ausgeprägt ($P = 0.017$).

Betrachtet man nur die Kinder unter 5 Jahren, so beträgt das relative Risiko für alle bösartigen Erkrankungen 1.06 ($P = 0.219$) und ist damit ebenso unauffällig wie für alle Altersklassen gemeinsam. Für alle bösartigen Erkrankungen, die im 5km-Umkreis aufgetreten waren, fand sich ein leicht erhöhtes relatives Risiko von 1.13 ($P = 0.272$), das im wesentlichen auf eine relative Erhöhung der Leukämiefälle ($RR = 1.44$, $P = 0.143$) und der Lymphome ($RR = 1.67$, $P = 0.431$) zurückzuführen ist. Betrachtet man in der 5km-Region nur die im Alter unter 5 Jahren aufgetretenen Leukämien, so ergibt sich auf der Basis sehr kleiner Fallzahlen ein relatives Risiko von 3.01 ($P = 0.015$).

Neben den 5- und 15km-Regionen wurden auch noch 10km-Regionen untersucht. Die Ergebnisse all dieser Untersuchungen sind nicht unabhängig, da jeweils die Fälle einer kleineren Region in der größeren Region mit enthalten sind. Mit diesem Auswertungsansatz wären jedoch grundsätzlich Trends der relativen Risiken mit zunehmendem Abstand von den kerntechnischen Anlagen zu erkennen. Solche Trends sind in unserer Studie in allgemeiner Form nicht nachweisbar, für einzelne Diagnosegruppen ergeben sich gegenläufige Trends.

Unterteilt man die kerntechnischen Anlagen nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme in drei Gruppen, so sind die relativen Risiken für die Umgebung der Anlagen, die vor 1970 in Betrieb gegangen sind, im allgemeinen höher als für die Umgebung der neueren Anlagen. Die größte Erhöhung des relativen Risikos trat bei den unter 5jährigen für die akuten Leukämien im 5km-Umkreis um die älteren Anlagen auf. Auch diese Beobachtung beruht nur auf kleinen Fallzahlen ($RR = 7.09$, $P = 0.021$). Es zeigte sich jedoch kein einheitlicher zeitlicher Trend, für mehrere Untergruppen ergaben sich die niedrig-

sten relativen Risiken für Regionen um die von 1970 bis 1980 in Betrieb genommenen Anlagen, für einige Untergruppen traten die höchsten relativen Risiken erst für Regionen um die jüngsten Anlagen auf.

Rechnerisch ergibt sich die Erhöhung der relativen Risiken in den meisten der vorgenannten Fälle aus einer im Vergleich zum Bundesdurchschnitt mäßig erhöhten Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen und einer stark erniedrigten Inzidenz in den Vergleichsregionen. In einigen Fällen war auch bei erhöhtem relativen Risiko die Inzidenz in den Kernkraftwerksregionen niedriger als im Bundesdurchschnitt. Trotz einer großen Zahl von Zusatzuntersuchungen ließ sich ein Grund für die unerwartet niedrige Erkrankungsrate in den Vergleichsregionen nicht finden, insbesondere ergab sich auch kein Hinweis auf eine selektive Untererfassung.

Auch für die Regionen um die 6 geplanten Kernkraftwerke ergaben sich erhöhte relative Risiken für einzelne Untergruppen, mit einem größten Wert von 4.16 für Leukämien unter 5 Jahren in der 5km-Region ($P=0.020$). Auch diese Ergebnisse beruhen vorwiegend auf den niedrigen Inzidenzen derselben Vergleichsregionen.

Neben der Betrachtung der Kernkraftwerksregionen insgesamt und der Zusammenfassung zu Gruppen nach dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme wurden auch Auswertungen auf der Ebene der einzelnen kerntechnischen Anlagen durchgeführt. Diese überwiegend nur auf kleinen Fallzahlen beruhenden Analysen erbrachten keine statistisch auffälligen Befunde, nominell erhöhte relative Risiken waren etwa gleichhäufig zu beobachten wie erniedrigte Werte. Eine regionale Betrachtung der beobachteten Erkrankungsraten unter dem Aspekt der vorherrschenden Windrichtung zeigte keine erkennbaren Auffälligkeiten.

Die Elternbefragung erbrachte keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Studienregionen. Die geringe Zahl beobachteter Einzelunterschiede ist im Hinblick auf die Vielzahl der durchgeführten Vergleiche am ehesten als zufallsbedingt einzuschätzen. Es ergaben sich hieraus auch keine Hinweise zur Bestätigung verschiedener Hypothesen, z. B. weder zur Verursachung kindlicher Leukämien durch Wohnungswechsel der Eltern noch zur Strahlenbelastung der Eltern vor der Zeugung des erkrankten Kindes.

Abschließend ist festzustellen, daß die in anderen Studien beobachteten Häufungen von Krebserkrankungen im Kindesalter durch die Antworten auf die für die bundesdeutsche Studie formulierten Hauptfragestellungen nicht bestätigt werden konnten. In einer Reihe von zusätzlichen Untergruppenauswertungen fanden sich allerdings erhöhte relative Risiken, vor allem für akute Leukämien und Lymphome, die in dieser Form jedoch in anderen Studien nicht beschrieben wurden. Rechnerisch ergaben sich diese erhöhten relativen Risiken überwiegend aus einer unerwartet niedrigen Erkrankungsrate in den ausgewählten Vergleichsregionen, für die eine befriedigende Erklärung nicht gefunden werden konnte und die damit möglicherweise zufallsbedingt ist. Die Annahme, daß die beobachteten, erhöhten relativen Risiken nicht mit dem Betrieb der kerntechnischen Anlagen in einem ursächlichen Zusammenhang stehen, wird durch den Befund gestützt, daß erhöhte relative Risiken auch für Regionen, in denen der Bau von Kernkraftwerken geplant war, festgestellt wurden.

Zusätzliche Untergruppenanalysen, wie sie von uns durchgeführt wurden, dienen üblicherweise nicht der Überprüfung von vorher formulierten Hypothesen, sondern einer vertieften Datenbeschreibung und der Generierung neuer Hypothesen. Auch wenn wir aus den beschriebenen Beobachtungen erhöhter relativer Risiken noch keine klaren Sachhypothesen ableiten können, sollten sie bei der Bedeutung des Themas zum Anlaß genommen werden, im Rahmen einer Fallkontrollstudie eine weitere Abklärung vorzunehmen, um damit einen zusätzlichen Beitrag zur Ursachenforschung bei Krebserkrankungen im Kindesalter zu leisten.