

Empfehlungen

Kommission "Human-Biomonitoring" des Umweltbundesamtes * Berlin

Statusbericht zur Hintergrundbelastung mit Organochlorverbindungen in Humanblut

Die Kommission "Human-Biomonitoring" hat geprüft, ob sich anhand der derzeitigen Datenlage in Deutschland Referenzwerte für die häufig im umweltmedizinischen Kontext aus Humanblutproben bestimmten Organochlorverbindungen α -HCH, β -HCH, γ -HCH (Lindan), HCB, p-p'-DDT und p-p'-DDE angeben lassen. Für diese Verbindungen liegen repräsentative Messungen der Hintergrundbelastung, wie nach dem Referenzwertkonzept der Kommission [1] gefordert, bisher nicht vor.

Für Kinder existieren quasi "repräsentative" Werte der Konzentrationen von β -HCH, HCB und DDE. So wurden im Rahmen einer umweltepidemiologischen Untersuchung 1994 in Süd-Hessen 343 Schulkinder (Alter 7-10 Jahre) untersucht [2]. Weitere Daten von 426 Kindern (Alter 9-11 Jahre, nur für DDE und HCB, 1996/1997) stammen aus dem Projekt "Beobachtungsgesundheitsämter" Baden-Württembergs [3, 5].

Im Rahmen des Umwelt-Surveys 1997/8 wurden Blutproben einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe Erwachsener entnommen und u. a. auch Konzentrationen von DDE, α -HCH, β -HCH, γ -HCH, HCB und der PCB-Kongeneren Nr. 138, Nr. 153 und Nr. 180 im Medium Vollblut bestimmt. Die Ergebnisse dieser Messungen liegen allerdings noch nicht vor und werden der Öffentlichkeit voraussichtlich erst Ende 1999 zugänglich sein.

Zur Überbrückung dieser Zeitspanne und wegen des hohen Bedarfs an Bewertungsmaßstäben in der praktischen Umweltmedizin wurde die Angabe von Referenzwerten zur Beurteilung der aktuellen Hintergrundbelastung, nach dem von Kappos et al. [4] für einige PCB-Kongeneren vorgeschlagenen Verfahren versucht. Einige größere auf dem Gebiet des Human-Biomonitoring tätige Einrichtungen¹ wurden gebeten, von ihnen erhobene Messdaten zusammen mit einem

¹ Die in dieser Arbeit verwandten Daten wurden dankenswerterweise zur Verfügung gestellt von: Prof. Dr. J. Angerer, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Prof. Dr. W. Butte, FB Chemie, Universität Oldenburg, Dr. R. Eckard, Umweltprobenbank für Human- und Organproben, Universität Münster, Dr. Gabrio, Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Dr. B. Heinzow, Landesamt für Natur und Umwelt, Abt. Umwelttoxikologie, Kiel, Dr. Hoppe, Labor Schiwara, Bremen, Dr. H. Kruse, Institut für Toxikologie der Universität Kiel, Prof. Dr. F. Schweinsberg, Abt. für Allgemeine und Umwelthygiene, Hygieneinstitut, Universität Tübingen.

Minimalsatz von weiteren Kenndaten (Alter und Geschlecht des Probanden, Jahr der Messung) der Kommission zur Auswertung zu überlassen. Die überwiegende Zahl der Messungen erfolgte im Medium Vollblut. Analysen in Blutplasma, die in der Praxis eine Ausnahme darstellen, zeichnen sich durch eine geringere Streubreite aus. Der Sachverhalt, daß Messungen im Plasma etwa doppelt so hohe Werte ergeben müssen wie Analysen im Vollblut, läßt sich am 95. Perzentil nicht reproduzieren. Im folgenden werden deshalb nur Analysenwerte verwandt, die im Medium Vollblut bestimmt wurden. Zur Bewertung von Biomonitoringwerten aus Blutplasma sei auf interne Referenzwerte des bestimmenden Labors verwiesen. Im einzelnen ergab sich die folgende Bewertung.

α -HCH

Für diese Verbindung lagen Ergebnisse von ca. 700 Blutproben aus den Jahren 1994 bis 1996, gemessen in Vollblut, vor. Nur 7 Proben aus einem Labor enthielten Konzentrationen von α -HCH oberhalb der Nachweisgrenze von 0,1 $\mu\text{g/l}$. Es kann somit festgestellt werden, daß die aktuelle Hintergrundbelastung der deutschen Bevölkerung unterhalb von 0,1 $\mu\text{g/l}$ liegt. Nur Probanden, deren α -HCH-Konzentrationen im Blut sicher (mehrfach geprüft) oberhalb dieses Wertes liegen, müssen gegebenenfalls als spezifisch belastet angesehen werden. α -HCH eignet sich auf Grundlage der derzeitigen analytischen Möglichkeiten nicht für ein routinemäßiges umweltmedizinisches Biomonitoring. Ob im Rahmen groß angelegter repräsentativer Studien an Populationen mit vermuteter spezifischer α -HCH-Belastung die Messung dieses Parameters sinnvoll ist, wäre gegebenenfalls zu prüfen.

β -HCH

Die von den einzelnen Laboratorien eingesandten Konzentrationswerte im Vollblut lagen sicher oberhalb der Nachweisgrenze. Bei der Bestimmung von β -HCH bestehen analytische Probleme. Referenzwerte können deshalb nur mit größten Vorbehalten angegeben werden.

Aus den Daten der Hessen-Studie (Altersbereich 7-10 Jahre, Probenziehung 1994) konnte der folgende Referenzwert ermittelt werden:

Referenzwert (Kinder 7-10 Jahre): 0,3 $\mu\text{g/l}$

(Konfidenzintervall: 0,16-0,36)

Für Erwachsene wurden im wesentlichen die Daten eines Labors (988 Daten) aus den Jahren 1995/6 verwandt, die in sich konsistent waren. Aus der Gesamtsicht aller Daten ergab sich, daß die Werte von erwachsenen Probanden deutlich mit dem Alter zunehmen. Der Wohnort (alte Bundesländer bzw. neue Bundesländer) hatte keinen relevanten Einfluss auf die β -HCH-

Konzentration im Blut. Zwischen 1990 und 1996 ist es offensichtlich zu einer deutlichen Abnahme der Hintergrundbelastung gekommen.

Bezogen auf die verschiedenen Altersgruppen schlägt die Kommission auf der Basis der Daten aus den Jahren 1995/96 vor:

Referenzwerte für β -HCH:

18-25 Jahre	0,2 $\mu\text{g/l}$
26-35 Jahre	0,4 $\mu\text{g/l}$
36-45 Jahre	0,7 $\mu\text{g/l}$
46-55 Jahre	1,3 $\mu\text{g/l}$
56-65 Jahre	1,3 $\mu\text{g/l}$
>65 Jahre	2,0 $\mu\text{g/l}$

Bei der Anwendung dieser Referenzwerte für β -HCH in der umweltmedizinischen Praxis ist Vorsicht angebracht, da einzelne Laboratorien systematisch höher liegende Werte ermittelten.

γ -HCH

Wegen der kurzen Halbwertszeit von ca. 1 Tag eignet sich diese Substanz, wenn überhaupt, nur mit Einschränkungen als Parameter für ein umweltmedizinisches Biomonitoring. Bei ca. 1400 eingesandten Daten aus den Jahren 1990/96 lagen die Konzentrationswerte für γ -HCH nur in 80 Fällen oberhalb der Nachweisgrenze von 0,1 $\mu\text{g/l}$. Eine sichere Überschreitung der Nachweisgrenze sollte erst bei einem gemessenen und kontrollierten Wert von > 0,3 $\mu\text{g/l}$ angenommen werden. Werte oberhalb dieses Wertes können somit als Hinweis für eine aktuelle spezifische Belastung angesehen werden. Dieser Wert kann somit quasi als Referenzwert angesehen werden.

HCB

Aus der Hessen-Studie (1994) lässt sich für diesen Parameter ein Referenzwert für Schulkinder (7-10 Jahre) von 0,5 $\mu\text{g/l}$ (Konfidenzintervall: 0,45-0,59) ableiten. Bei gleichem Median (0,2 $\mu\text{g/l}$) ist das 95. Perzentil der Daten aus Baden-Württemberg (1996/7) mit 0,4 $\mu\text{g/l}$ etwas niedriger. Die Kommission schlägt somit vor:

Referenzwert (Kinder 7-10 Jahre): 0,4 $\mu\text{g/l}$

(Konfidenzintervall: 0,45-0,59)

Aus der Gesamtsicht der vorliegenden Daten ergab sich, daß die HCB-Werte in Humanblut in den letzten 5 Jahren deutlich abnahmen. Sie sind auch für diesen Parameter altersabhängig. Aus den Daten der Jahre 1995/6 lassen sich bei allem Vorbehalt wegen der deutlichen Unterschiede zwischen den Werten der einzelnen Laboratorien zur Zeit die folgenden Referenzwerte ableiten:

Referenzwerte für HCB:

18-25 Jahre	0,4 µg/l
26-35 Jahre	1,2 µg/l
36-45 Jahre	2,1 µg/l
46-55 Jahre	2,9 µg/l
56-65 Jahre	4,0 µg/l
>65 Jahre	4,6 µg/l

DDT

Wegen der kurzen Halbwertszeit von DDT im menschlichen Blut eignet sich die Konzentration von DDT im Blut nicht als Biomonitoring-Parameter für die praktische Umweltmedizin. Auch hier liegen die Meßwerte überwiegend unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 µg/l. Ein Referenzwert für DDT kann folglich nicht angegeben werden. Gesicherte Werte über 0,5 µg/l können möglicherweise auf eine kurz zurückliegende spezifische Belastung hinweisen. Um eine langfristige Belastung mit DDT nachzuweisen, ist bekanntlich der Metabolit DDE geeigneter.

DDE

Für diesen DDT-Metaboliten lassen sich große Unterschiede in der internen Belastung der Bevölkerung in den alten und neuen Bundesländern feststellen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass DDT in der DDR, im damaligen Ostblock sowie in Ländern der dritten Welt wesentlich länger als Insektizid angewandt wurde als in den westlichen Industrieländern. Bei Personen mit heutigem Wohnsitz in den neuen Bundesländern werden im Mittel wesentlich höhere Konzentrationen von DDE im Blut nachgewiesen als bei Personen, die immer in den alten Ländern der Bundesrepublik Deutschland gelebt haben (Faktor 2-4). Wegen der zwischenzeitlichen Durchmischung der Bevölkerung und der langen Halbwertszeit von DDE im Blut kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass relativ hohe DDE-Konzentrationen im Blut von Probanden mit heutigem Wohnsitz in den alten Bundesländern frühere Belastungen aus der ehemaligen DDR oder aus dem Ausland widerspiegeln. Die Kommission sieht zur Zeit keine gesicherte Grundlage für die Ableitung von Referenzwerten. Aus der vorliegenden Datenlage lässt sich jedoch folgendes ableiten.

Auch bei DDE besteht eine ausgeprägte Altersabhängigkeit der Konzentrationen im Blut. Vom jungen Erwachsenenalter bis zur Altersgruppe der über 60-Jährigen ist ein Anstieg der Mittelwerte um einen Faktor zwischen 4 und 7 zu beobachten. Die Bereiche der 90. bis 95. Perzentile steigen mit zunehmendem Alter (zwischen 18 und 65 Jahren) von etwa 3 bis auf 15 µg/l an. Da bei Konzentrationen über 10 µg/l nach Einschätzung der Kommission eine erhöhte Wahrscheinlichkeit besteht, daß eine noch expositionsrelevantere Quelle gefunden werden kann, sollte in diesen Fällen versucht werden zu klären, ob die Ursache möglicherweise in der individuellen Vorgeschichte liegt oder ob noch eine aktuelle ins Gewicht fallende DDT-Exposition besteht. Dazu kann neben der Anamnese auch die Untersuchung von Blutproben von Personen aus der nächsten Umgebung des Probanden beitragen.

Die Mediane der Daten aus den Studien in Hessen und Baden-Württemberg (BW) sind innerhalb der Messgenauigkeit identisch und liegen bei 0,3 µg/l, allerdings variieren die letzteren stärker, so dass sich unterschiedliche 95. Perzentile aus beiden Studien ergeben (Hessen: 1,0 µg/l; BW: 1,7 µg/l). Dies liegt möglicherweise an der unterschiedlichen Bevölkerungsstruktur, die den beiden Stichproben zu Grunde lag, mit einem höheren "Ausländeranteil" in der BW-Studie. Letztere zeigt einen relevanten Anteil an "Ausreißern" mit Werten über 1,5 µg/l. Das 90. Perzentil der Daten dieser Studie liegt bei 1 µg/l. Auf der Basis des 95. Perzentils der Hessenstudie ergäbe sich ein Referenzwert für Kinder der Altersgruppe 7-10 Jahre von 1 µg/l. DDE-Konzentrationen, die den Bereich von 1-2 µg/l im Vollblut von Kindern dieser Altersgruppe überschreiten, weisen somit auf eine spezifische Belastung hin und sollten Anlaß sein, nach möglichen Ursachen zu suchen und noch bestehende Quellen zu beseitigen

HBM-Werte

Für die hier betrachteten Organochlorverbindungen sieht sich die Kommission nicht in der Lage, toxikologisch begründete Human-Biomonitoring-Werte-I und -II abzuleiten.

Maßnahmen

Nach Feststellung einer erhöhten Belastung mit Organochlorverbindungen sollte zunächst der analytische Befund bestätigt werden. Maßnahmen zur Qualitätssicherung sind unbedingt zu beachten. Wenn sich bei einer Wiederholungsanalyse eine deutliche Überschreitung des Referenzwertes ergibt, ist nach möglichen Ursachen zu forschen. Belastungsquellen sind soweit unter Wahrung der Verhältnismäßigkeit sinnvoll zu mindern oder zu eliminieren. Das kann nur im Rahmen einer umweltmedizinischen Beratung erfolgen. Insgesamt sollten aufgrund der Probleme bei der Datenlage und der Analytik die Referenzwerte mit der notwendigen Vorsicht angewandt

werden. Auch nach Beseitigung von Belastungsquellen ist wegen der langen Halbwertszeiten von HCB, β -HCH und DDT/DDE nur ein langsamer Rückgang der Blutkonzentrationen dieser Substanzen zu erwarten. Therapeutische Maßnahmen zur Verminderung der intrakorporalen Belastung sind nicht bekannt.

Literatur

1. Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes (1996): **Konzept der Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM) in der Umweltmedizin.** Bundesgesundhbl 39: 221-224.
2. Osius N, Höldke B, Karmaus W (1997): **Blutfettkonzentrationen der Organochlorverbindungen - Survey 1994/5. Kinder, Gesundheit und Umwelt in Südhessen - Humanbiomonitoring in der Umgebung der Sonderabfall-Verbrennungsanlage (SVA) Biebesheim.** Hessisches Umweltministerium. Wiesbaden 1997
3. Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg (1996): Pilotprojekt Beobachtungsgesundheitsämter, Sozialministerium BW, 1996
4. Kappos AD, Schümann M, Angerer J (1998): **Referenzwerte für die PCB-Kongener Nr. 138, 153 und 180 und deren Summe in Humanblut. Versuch einer Bewertung der Datenlage in Deutschland 1996.** Umweltmed Forsch Prax 3: 135-143
5. Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg (1998): **Projekt Beobachtungsgesundheitsämter; Belastungs- und Wirkungsmonitoring; Untersuchung 1996/97 - Ergebnisse und Bewertung - und - Tabellenband -.** Im Auftrag des Sozialministeriums Baden-Württemberg, März 1998.

Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes, Postfach 33 00 22, D-14191 Berlin