

wie sie auch zur Erarbeitung neuer Produkte und Prozesse Anwendung finden. In Forschung, Entwicklung und Betrieb sind deshalb auf allen für die laufende Arbeit wichtigen Dokumenten die nötigen Sicherheitshinweise anzubringen.

- Die Verantwortung für die Sicherheit von Personen und Einrichtungen liegt bei den Vorgesetzten. Entsprechend dem allgemeinen Wissensstand müssen sie die Eigenschaften und das Verhalten der Stoffe, mit denen in ihrem Bereich gearbeitet wird, die Möglichkeiten und Begrenzungen ihrer apparativen und maschinellen Hilfsmittel sowie die Massnahmen für Notfälle kennen. Es stehen ihnen Spezialisten zur Verfügung, die eine Mitverantwortung übernehmen, wenn ihr besonderes Fachwissen für Anordnungen und Entscheide bestimmend ist.
- Jeder Mitarbeiter hat die in seinem Wirkungsbereich gültigen Vorschriften und Instruktionen zu befolgen. Er trägt entsprechend seinem Wissen und Können eine persönliche Verantwortung für die Sicherheit seiner selbst und anderer.

- usw.

Schliesslich gilt es, noch eine wichtige Tatsache zu beachten. Förderung und Erhaltung eines sicheren Zustands sollen stets als Teil der Arbeitsleistung betrachtet werden, und zwar als positive Leistung. Das heisst mit anderen Worten, dass man zum Beispiel bei der Arbeitsplatz- oder auch bei der Leistungsbewertung immer die Förderung der Arbeitssicherheit mit einbezieht und bewertet.

Zusammenfassung

des Artikels: «Förderung der Arbeitssicherheit im Betrieb»

Einleitend wird anhand der Zahlen über das Unfallgeschehen und dessen wirtschaftliche Bedeutung in der Schweiz sowie der ethischen und sozialen Folgen der Berufsunfälle und Berufskrankheiten die

Notwendigkeit einer systematischen und effizienten Förderung der Arbeitssicherheit dargelegt.

Anschliessend wird erläutert, dass die unmittelbaren Ursachen von Unfällen entweder sicherheitswidrige Zustände oder sicherheitswidrige Verhaltensweisen sind. Es wird gezeigt, dass diese durch technische, organisatorische und verhaltensbezogene Massnahmen wirksam vermieden werden können.

Dann werden die vorbeugend wirkenden Methoden zur Feststellung von Gefahren im Betrieb beschrieben und abschliessend hervorgehoben, dass die Förderung der Arbeitssicherheit integrierter Bestandteil des Unternehmensziels darstellen und die Betriebsleitung sich entsprechend verhalten muss.

Résumé

Promotion de la sécurité du travail dans l'entreprise

Se référant aux chiffres concernant le processus des accidents et l'importance qu'il revêt en Suisse sur le plan économique ainsi qu'aux conséquences éthiques et sociales des accidents et maladies professionnels, on fait tout d'abord ressortir la nécessité de promouvoir systématiquement et efficacement la sécurité au travail.

Ensuite, on explique que les causes immédiates des accidents sont soit des situations, soit des comportements contraires aux principes de la sécurité. On montre que ceux-ci peuvent être évités par des mesures techniques, des mesures d'organisation et des mesures axées sur le comportement de l'individu.

Puis on décrit les méthodes prophylactiques de détection des dangers au sein de l'entreprise et, enfin, on souligne que la promotion de la sécurité au travail doit faire partie intégrante de l'objectif de l'entreprise et que la direction de celle-ci doit se comporter en conséquence.

Summary

Promotion of occupational safety

The need for a systematic and efficient improvement in work safety is put forward in terms of data concerning accidents and their economic consequences in Switzerland, as well as their ethical and social accompaniments. The immediate causes of accidents are either unsafe conditions or unsafe behaviour. It is shown that these can be avoided by technical organizational and behavioural measures. Preventive methods to identify dangers in places of work are described. It is stressed, that improvement of work safety is an integral part of the aim of production and that the employer must act accordingly.

Die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Ärzten in der Unfallverhütung

W. Hartmann¹, A. Hartmann², Winterthur

In der Frühzeit der Industrialisierung wurde Unfallverhütung mit Maschinenschutz gleichgesetzt, aber auch im Atomzeitalter wird gerade in der Nukleartechnologie oft nur einseitig an die Sicherheit und Zuverlässigkeit der technischen Systeme gedacht. Diese Betrachtungsweise ist sicher viel zu eng.

1. Lehren aus Harrisburg

Die von US-Präsident Carter eingesetzte Kommission zur Untersuchung der Beinahekatastrophe im Kernkraftwerk Three Mile Island 2 bei Harrisburg schreibt zu diesem Punkt [3]:

«Die öffentlichen Diskussionen über Kernkraftwerke konzentrieren sich meist auf die Frage, ob die Anlagen sicher genug sind. Gewiss können und müssen die Anlagen überprüft werden, um die Kernkraftwerke sicherer zu machen. Einige unserer Vorschläge beschäftigen sich genau hiermit. Aber uns ist immer klarer geworden, dass die wichtigsten Probleme mit

¹ Prof. Dr. sc. techn. W. Hartmann.

² Dr. med. A. Hartmann, Technikumstrasse 82, CH-8401 Winterthur.

den Menschen, die dort arbeiten, zu tun haben, nicht mit den Anlagen.»

«Die «Nuclear Regulatory Commission» ist extrem auf den technischen Bereich orientiert, nicht auf den Menschen... Das zeigt sich weiterhin darin, dass Inspektoren, die Unfälle untersuchen, sich auf technische Fehler konzentrieren, weniger auf mögliche Fehlhandlungen der Reaktorfahrer, sowie darin, dass man sich kaum mit den Betriebsanweisungen für Reaktorfahrer beschäftigt, und schliesslich darin, dass man sich fast überhaupt nicht mit den Wechselwirkungen zwischen Mensch und Maschine befasst.»

2. Arbeitsschutz, eine inter- und transdisziplinäre Aufgabe

Sicherheitstechnische Massnahmen sind eine der Voraussetzungen für den Schutz des arbeitenden Menschen vor körperlichen Schädigungen. Da der Mensch aber selber in das System technischer Abläufe integriert wird, erfordert ein umfassender Arbeitsschutz neben technischen auch anatomische, physiologische und klinische, im weitem hygienische, toxiologische und psychologische Kenntnisse

Der Schutz des Menschen an seinem Arbeitsplatz ist somit eine nicht nur inter-, sondern auch transdisziplinäre Aufgabe, was das Schema in *Abbildung 1* darstellen soll [4].

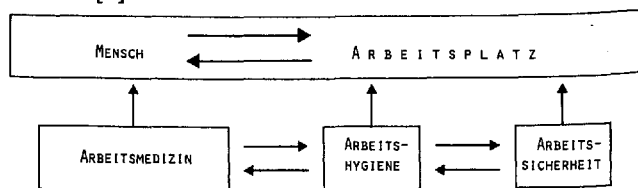


Abb. 1. Arbeitsschutz, eine inter- und transdisziplinäre Aufgabe.

3. Das schweizerische Arbeitsgesetz

Die allgemeine Pflicht des Arbeitgebers, Leben und Gesundheit der Arbeitnehmer zu schützen, wird in Artikel 6 Absatz 2 des schweizerischen Arbeitsgesetzes näher umschrieben. Der Arbeitgeber hat insbesondere die betrieblichen Einrichtungen (Arbeitsstätten und ihre Zugänge, Arbeitsplätze, Maschinen, Anlagen) so einzurichten und zu unterhalten sowie den Arbeitsablauf (Verfahren, Vorgänge, Rhythmus und Tempo der Arbeit) so zu regeln, dass Unfälle, Berufs- und andere Krankheiten und Überbeanspruchung der Arbeitnehmer möglichst vermieden werden. Dabei soll der Arbeitgeber auf die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit sowie auf den Gesundheitszustand der Arbeitnehmer, soweit ihm diese bekannt sind, in angemessener Weise Rücksicht nehmen [1].

Dies zeigt, dass schon der Gesetzgeber neben der betrieblichen Einrichtung auch andere Elemente für den Arbeitsschutz als wichtig erkannt hat.

Dem Thema dieses Heftes entsprechend werden wir uns nicht mit der Zusammenarbeit Ingenieur-Arzt auf dem gesamten Gebiet des Arbeitsschutzes befassen,

sondern unsere Ausführungen auf die Unfallverhütung im weitem Sinne beschränken, also auf die Verhütung, Untersuchung und Begrenzung des Schadens von aussergewöhnlichen, unbeabsichtigten, plötzlich eintretenden Ereignissen, die zu Verletzungen von Personen führen.

4. Elemente der Unfallverhütung

Die *Arbeitsmittel* (Einrichtungen) müssen in bezug auf Planung und Anlagekonzept sicherheitstechnisch in Ordnung sein. Notwendig ist auch eine Abnahmekontrolle vor der erstmaligen Inbetriebnahme, die sicherstellt, dass während der Ausführung und Montage keine neuen oder unvorhergesehenen Gefahren eingefügt worden sind. Schliesslich muss der vorbeugende Unterhalt der Einrichtungen organisiert werden.

Die *Arbeitsabläufe* müssen geplant werden. Das erfordert zuerst eine grundsätzliche Wahl der Vorgehensart (z. B. in der Verfahrenstechnik: chargenweise oder kontinuierlich arbeitende Anlage). Dann muss das detaillierte Vorgehen studiert werden. Erst nach einem Informationsaustausch unter allen Beteiligten können die Detailweisungen verfasst werden.

Die *Menschen*, welche die Einrichtungen konstruieren, herstellen, montieren, bedienen oder warten, müssen je nach Aufgabe über unterschiedliche Voraussetzungen verfügen. Viele Funktionen erfordern eine Spezialausbildung, die oft mit einer Prüfung abschliesst (Zertifizierung, Lizenzierung).

Für manche verantwortungsvolle Tätigkeiten werden auch bestimmte gesundheitliche Anforderungen gestellt. Verkehrspiloten zum Beispiel erhalten ihre Lizenz nur, wenn auch die fliegerärztliche Untersuchung zu keinen Bedenken Anlass gibt. Die Lizenz gilt für sechs Monate, ihre Erneuerung setzt einen erfolgreich bestandenen Checkflug und die durch eine fliegerärztliche Kontrolluntersuchung bestätigte medizinische Eignung voraus [2].

Auch in der Industrie sollten arbeitsärztliche Anstellungs- und Kontrolluntersuchungen Bewerber beziehungsweise Mitarbeiter eruieren helfen, welche Krankheiten, körperliche, psychische oder charakterliche Mängel sowie Süchte aufweisen, die ihre eigene Sicherheit, diejenige von Drittpersonen oder Sachwerten gefährden [5].

5. Nahtstellen in der Unfallverhütung

Erfolgreiche Unfallverhütung ist nur möglich, wenn neben den genannten Elementen auch die Nahtstellen zwischen den Elementen beachtet werden. In komplexen Systemen kommt der Koordination der Nahtstellen entscheidende Bedeutung zu. Das haben die Nasa und die US Atomic Energy Commission bei der Erarbeitung ihrer Systemsicherheitsprogramme erkannt und Methoden zur optimalen «interface coordination» entwickelt [8, 6].

Die nachstehende graphische Darstellung veranschaulicht die sechs Dimensionen des Problems.

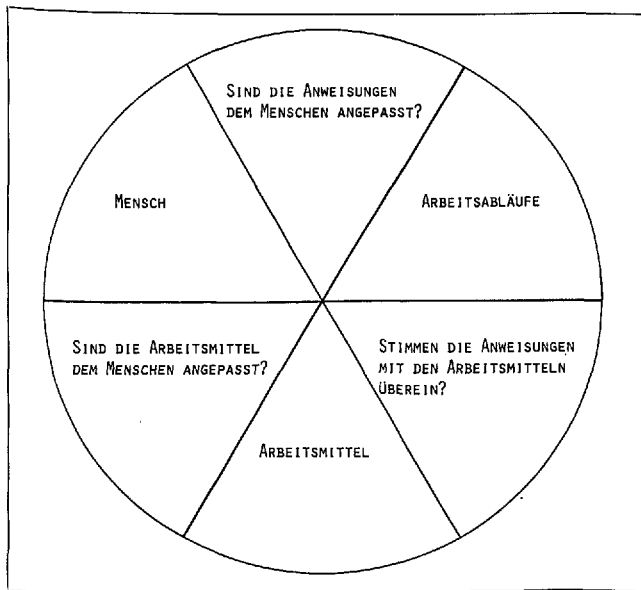


Abb. 2. Elemente und Nahtstellen der Unfallverhütung; Nertney-Rad aus MORT [6].

Zu den einzelnen Nahtstellen müssen im Minimum folgende Fragen beantwortet werden:

- Nahtstelle Arbeitsmittel/Arbeitsabläufe
Sind die Vorschriften über die Arbeitsabläufe mit den tatsächlich vorhandenen Einrichtungen abgestimmt?
Ist die Konstruktion den vorgeschriebenen Arbeitsabläufen angepasst?
- Nahtstelle Arbeitsmittel/Mensch
Sind die Arbeitsmittel den Menschen angepasst (Ergonomie!)?
Genügen Ausbildung und medizinische Eignung für den Arbeitsplatz?
- Nahtstelle Mensch/Arbeitsablauf
Sind die Vorschriften über die Arbeitsabläufe in bezug auf Inhalt, Form und Sprache den Menschen angepasst, an die sie sich richten?
Ist die Ausbildung der Menschen ausreichend, um die Arbeitsabläufe vorschriftsgemäss durchführen zu können?
Wurde mit dem Personal das richtige Vorgehen eingeübt (Routinearbeit und Notfallmassnahmen)?

Im folgenden möchten wir uns nur mit der Zusammenarbeit von Ingenieuren und Ärzten bei der Arbeitsplatzbesichtigung, bei der Unfalluntersuchung und bei der Wiedereingliederung von Verunfallten befassen. Diese Beschränkung hat vier Gründe:

1. Diese Zusammenarbeit ist auch mit Ärzten möglich, die nur wenige Stunden pro Woche dem Betrieb zur Verfügung stehen. Vollamtliche Betriebsärzte sind heute erst in einigen Grossfirmen tätig, überbetriebliche arbeitsmedizinische Dienste existieren in der Schweiz noch nicht, und es besteht wenig Aussicht, dass hier rasch eine grundlegende Änderung eintritt.

2. Eingetretene Unfälle sind zufällige Stichproben aus der Grundgesamtheit der ungeplanten Ereignisse. Wenn jeder Unfall nicht nur auf die vordergründigen sicherheitswidrigen Zustände oder Handlungen untersucht wird, so gewinnt man einen tiefen Einblick in die Risiken und die Möglichkeiten zu deren Reduktion.

3. Der Arzt ist dank seiner Vertrauensstellung ausserhalb der betrieblichen Hierarchie am besten in der Lage, im Gespräch mit dem Verunfallten den tatsächlichen Ablauf des Ereignisses und «die Gründe für die Gründe» zu erfahren.

4. In der Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Arzt bei der Arbeitsplatzbesichtigung, bei der Unfalluntersuchung und bei der Wiedereingliederung des Verunfallten findet ein Informationsaustausch zwischen «zwei Welten» statt, nicht theoretisch, sondern jeweils an einem ganz konkreten Fall. Beide lernen den Gesichtspunkt des anderen kennen und gewinnen im Laufe der Zeit ein besseres Verständnis für das ganze Mensch-Maschinen-System.

6. Arbeitsplatzbesichtigungen

Für ein realitätsbezogenes betriebsärztliches Wirken wird der Arzt den zu betreuenden Betrieb eingehend kennenlernen und sich auch immer wieder neu orientieren müssen [9].

Diese Arbeitsplatzbesichtigungen dienen aber nicht nur der Information des Arztes. Wie er zwar technisch interessiert und informiert sein sollte, aber nicht fachkundig sein kann, sich also der Hilfe des Ingenieurs bedienen muss, wird dieser sich seinerseits auch in vielen Belangen auf die Kenntnisse des Arztes abstützen können und müssen.

Das gemeinsame Ziel ist die Erhöhung des Sicherheitsniveaus und die Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Hierbei handelt es sich keineswegs nur um das Aufweisen von technischen Mängeln, sondern um das Erfassen komplexer Zusammenhänge und auch um die positive Verhaltensbeeinflussung auf die Mitarbeiter aller Stufen.

Diese Aufgabe erfordert neben fundierten und breiten Kenntnissen auch viel Einfühlungsvermögen und diplomatisches Geschick. Gemeinsam werden Ingenieur und Arzt sicher mehr erfassen und mehr erreichen können.

Art	Informationsbesichtigung	Periodische Betriebsbesichtigung	Arbeitsplatzbegehung
Funktion	Kennenlernen	Beobachten Feststellen Überprüfen Beraten	Einzelfragen klären Einfluss nehmen Beraten

Tab. 1. Arten und Funktionen von Arbeitsplatzbesichtigungen.

7. Unfalluntersuchung

Die US Energy Research and Development Agency, ERDA, schreibt betreffend den Einbezug von Ärzten in die Unfalluntersuchung in ihrem Accident/Incident Investigation Manual [7]:

«Ärzte spielen eine wichtige Rolle in den ERDA-Programmen für Arbeitsmedizin, Strahlenschutz, Industriehygiene und Notfallvorbereitungen. Hingegen wurde bisher das ausgedehnte Netzwerk zwischen der ERDA und den Ärzten ihrer Partnerfirmen (contractors) bei Unfalluntersuchungen ungenügend benützt. Das gilt insbesondere im Vergleich mit der Rolle der Ärzte bei der Untersuchung von Flugunfällen und bei der Auswertung von Verkehrsunfällen durch die National Highway Traffic Safety Administration.»

Das erwähnte Manual gibt dann ausführliche Anleitungen, wie diese Lücke bei der ERDA künftig zu schliessen ist.

Die Matrix in *Tabelle 2* [6] ist für die Analyse der Tatbestände eines Unfalles und die Zurückverfolgung jedes Fehlers auf seinen Ursprung in der Organisation besonders geeignet.

Faktoren	Auslösung	Unmittelbare Faktoren	Hintergrundfaktoren
Einrichtungen und Werkstoffe			
Anordnung und Umgebung			
Verfahren			
Personal			
Schulung und Überwachung			

Tab. 2. Matrix zur Unfallanalyse.

Ingenieur und Arzt sollen diese Matrix zuerst je für sich ausfüllen, erst dann ihre Erhebungen miteinander vergleichen, ergänzen und bereinigen.

Die Qualität einer solchen Unfallanalyse wird dank der unterschiedlichen Optik erheblich erhöht werden, ganz abgesehen vom Nutzen und Lerneffekt für alle Beteiligten.

8. Wiedereingliederung von Verunfallten

Die rasche Wiedereingliederung von verunfallten Mitarbeitern ist der entscheidende Ansatzpunkt zur Reduktion der Folgekosten von Unfällen.

Die Suva schrieb schon 1950 [5]:

«Unter Unfallverhütung im weiteren Sinne sind nicht nur jene Vorkehrungen zu verstehen, welche der direkten Bekämpfung der Unfallgefahren dienen, sondern es fallen auch alle übrigen Massnahmen darunter, die eine Senkung der Unfallkosten bewirken, wie beispielsweise die möglichst frühzeitige Wiederaufnahme der Arbeit, die Ausnutzung der Teilarbeitsfähigkeit sowie ganz allgemein die Ausmerzung aller ungerecht-

fertigten Ansprüche, die an die Versicherung gestellt werden. Die Erfahrungen der Anstalt lehren, dass bei Missachtung dieser wichtigen Faktoren Risikosteigerungen eintreten, deren Ausmass bis zu 40% des normalen Belastungswertes erreichen kann.»

Dem Betriebsarzt fällt eine Schlüsselstellung bei der raschen Wiedereingliederung zu. Er wird sich anlässlich der Wiederaufnahme der Arbeit vergewissern, dass der Rekonvaleszente wirklich fähig ist, seine gewohnte Arbeit wieder aufzunehmen oder/und ihm die nötigen Erleichterungen verschaffen. Der für die Unfallverhütung zuständige Ingenieur wird ihn diesbezüglich nach Kräften unterstützen.

Dadurch wird man bei der Mehrzahl der Mitarbeiter eine frühe Wiederaufnahme der Arbeit begünstigen, denn sie und die behandelnden Ärzte wissen, dass man ihren guten Willen nicht missbraucht und dem Rekonvaleszenten keine Arbeit zumutet, die ein Risiko für seine Gesundheit bedeuten könnte.

Der Aufbau eines Vertrauensverhältnisses zu den behandelnden Ärzten der Region ist dazu erforderlich. Es wird nie die Aufgabe des Betriebsarztes sein, Notwendigkeit und Zweckmässigkeit der Massnahmen des behandelnden Arztes zu überprüfen. Sollte die Zeit der Rekonvaleszenz zu eigentlichen «Unfallferien» entarten, so kann der Betrieb eine Untersuchung durch den zuständigen Arzt der SUVA veranlassen, der das Recht und die Pflicht hat, den Grad der Arbeitsfähigkeit des Patienten festzulegen.

Dank seiner speziellen Ausbildung und dem grossen persönlichen Einfluss bei der Belegschaft, dem Kader und der Geschäftsleitung findet der initiative Betriebsarzt in der Unfallverhütung im weiteren Sinne ein interessantes und vielseitiges Tätigkeitsgebiet.

Zusammenfassung

Sicherheitstechnische Massnahmen sind eine der Voraussetzungen für den Schutz des arbeitenden Menschen vor körperlichen Schädigungen. Da der Mensch aber selber in das System technischer Abläufe integriert ist, stellt der umfassende Arbeitsschutz nicht nur eine interdisziplinäre, sondern auch eine transdisziplinäre Aufgabe dar. Die Unfallverhütung hat die drei Elemente Arbeitsmittel, Arbeitsabläufe und Menschen zu berücksichtigen sowie die drei Nahtstellen zwischen diesen Elementen. Es wird die Zusammenarbeit von Ingenieuren und Ärzten bei der Arbeitsplatzbesichtigung, bei der Unfalluntersuchung und bei der Wiedereingliederung von Verunfallten behandelt.

Résumé

La collaboration entre les ingénieurs et les médecins dans la prévention des accidents

Les mesures de sécurité technique sont une des conditions nécessaires pour protéger l'homme qui travaille contre les lésions corporelles. Mais l'homme étant lui-même intégré dans les opérations techniques, la protection au travail dans toute l'acception du terme n'est pas une tâche uniquement interdisciplinaire, mais aussi transdisciplinaire. La prévention des accidents doit tenir compte des trois éléments que sont les moyens de travail, les opérations et les hommes ainsi que des trois points de jonction de ces éléments. L'article traite de la collaboration entre les ingénieurs et les médecins lors de l'inspection des postes de travail, lors des enquêtes effectuées à la suite d'accidents et lors de la réintégration des accidentés.

Summary

Collaboration of engineers and physicians in accident prevention

Technical protection represents one of several conditions which are necessary to protect the health of working people. As men are themselves part of technical systems, an integrated approach of safety and health protection is needed. The task is not only interdisciplinary but also transdisciplinary. Safety efforts have to take into account the three elements hardware, procedures and people as well as the three interfaces between these elements. The cooperation between engineers and medical doctors on workplace inspections, on accident investigations and on reintegration of injured workers are described.

Literatur

- [1] Bigler, F. W., Kommentar zum Arbeitsgesetz, Schweiz. Gewerkschaftsbund 1966.
- [2] Bundesamt für Zivilluftfahrt, Reglement über die Ausweise für Flugpersonal vom 25. März 1975, EDMZ Bern, Bezugsnummer SR 748.222.1.
- [3] President's Commission on the accident at Three Mile Island, Übersetzung des offiziellen Untersuchungsberichtes mit Stellungnahmen von Jungk, R., und Müller, W. D. (Erb Verlag, Düsseldorf 1979).
- [4] Schweizerische Gesellschaft für Arbeitsmedizin, Arbeitshygiene und Arbeitssicherheit, Arbeitspapier Herbst 1979.
- [5] SUVA-Fünfjahresbericht, Ergebnisse der Unfallstatistik der sechsten fünfjährigen Beobachtungsperiode 1943-1947, S. 52, 1950.
- [6] US Atomic Energy Commission, Division of operational safety, MORT, the management oversight and risk tree 1973.
- [7] US Energy and Research Development Agency, ERDA, Accident/Incident Investigation Manual, 1975.
- [8] US National Aeronautics and Space Administration, NASA, NHB 1700.1 (V3) System Safety 1970.
- [9] Zirner, F., Arbeitsmedizin im Rahmen der Sicherheitstechnik – Aufgaben und erste Erfahrungen eines überbetrieblichen Dienstes, Technische Überwachung 18/2, S. 47-53, 1977.

Plan d'urgence lors d'accidents avec risque lié aux radiations ionisantes: collaboration entre la médecine du travail et la radioprotection

M.-A. Boillat¹ et J.-F. Valley², Lausanne

1. Introduction

D'après les statistiques suisses de 1980, un peu plus de 40 000 personnes sont régulièrement surveillées du point de vue d'une éventuelle exposition professionnelle à des radiations ionisantes [1]. Alors que 65 % de ces personnes travaillent dans le domaine médical, un nombre relativement important, 20 %, provient du secteur universitaire ou de la recherche, le reste étant partagé entre les centrales nucléaires, l'industrie et les services publics. Il ressort des mêmes statistiques qu'une exposition supérieure aux limites jugées admissibles est exceptionnelle. La probabilité d'un accident par radiations ionisantes est donc très faible. La rareté de cet événement ne justifie cependant pas qu'on néglige ce risque, d'autant plus que ses conséquences peuvent être graves.

A notre avis, tout établissement où il y a possibilité d'être exposé à des radiations ionisantes devrait posséder son propre plan d'urgence en cas d'accidents. Alors que cela existe depuis longtemps dans certains secteurs, tels que les centrales nucléaires ou autres, nous ne pensons pas que cela soit le cas dans l'ensemble des laboratoires qui manipulent des substances radioactives.

L'idée de cet article, dont l'orientation est surtout médicale, est de présenter un plan d'urgence tel qu'il a été établi dans le cadre d'une collaboration entre les deux instituts dont les auteurs font partie. Cette collaboration remonte d'ailleurs à plusieurs années, à l'occasion des examens médicaux du personnel exposé aux radiations ionisantes. Les schémas présentés ne sont qu'un exemple adapté à une situation particulière. Par conséquent, leur application ne peut pas d'emblée être généralisée. Certains éléments de ce plan d'urgence sont tirés de documents nationaux [7] et internationaux [2, 3]. Après un bref rappel des effets biologiques des radiations ionisantes, un inventaire des situations d'urgence est présenté, suivi d'une description des mesures envisagées sur les lieux de l'accident déjà. Intentionnellement, il ne sera pas fait mention des traitements ultérieurs du syndrome d'irradiation, qui sont du ressort de l'hôpital.

2. Nature des effets

On distingue deux types d'effets liés à l'irradiation. Le premier est de nature stochastique. Il est caractérisé par une incidence aléatoire sur les personnes soumises à l'irradiation. Les principaux effets de nature stochastique sont la cancérogénèse actinique et l'induction de malformations dans la descendance des individus irradiés. Leur apparition est différée, c'est pourquoi ils ne jouent pas de rôle dans l'établissement d'un plan d'urgence.

Les effets de nature non stochastique n'interviennent qu'à des doses relativement élevées. Dans le cas de

¹ D^r méd.; Institut universitaire de médecine du travail et d'hygiène industrielle (directeurs: professeur M. Lob et M. Guillemin, professeur associé), rue César-Roux 18, CH-1005 Lausanne.

² Institut de radiophysique appliquée (directeur: professeur P. Lerch). Service de la santé publique, CH-1015 Lausanne-Dorigny.