



الأمم المتحدة

تقرير
لجنة الأمم المتحدة العلمية
المعنية بآثار الإشعاع الذري

الجمعية العامة
الوثائق الرسمية: الدورة التاسعة والأربعون
الملحق رقم ٤٦ (A/49/46)

تقرير
لجنة الأمم المتحدة العلمية
المعنية بآثار الإشعاع الذري

الجمعية العامة
الوثائق الرسمية: الدورة التاسعة والأربعون
الملحق رقم ٤٦ (A/49/46)



الأمم المتحدة. نيويورك، ١٩٩٤

ملاحظة

تتألف رموز وثائق الأمم المتحدة من حروف وأرقام. ويعني إيراد أحد هذه الرموز الإحالة إلى إحدى وثائق الأمم المتحدة.

[الأصل: بالانكليزية]

[٧ حزيران/يونيه ١٩٩٤]

المحتويات

الفقرة الصفحة
ت

١	٦ - ١	.....	مقدمة	أولاً-
			دراسات على العوامل المؤثرة على انتشار	ثانياً-
٢	٧ -	.....	تولد السرطان بفعل الإشعاع	
	٢٧			
٣	١٠ -	.....	آثار التعرض الخارجي	ألف -
٥	١٩	.....	آثار التعرض الداخلي	باء -
٧	٢٠ -	.....	الدراسات الأخرى ذات الصلة	جيم -
	٢٤			
	٢٥ -			
	٢٧			
٨	٢٨ -		الاستجابات التكميلية للإشعاع في الخلايا	ثالثاً-
	٣٤	.....	والكائنات	
٩	٣٥ -	.....	آثار الإشعاع على البيئة الطبيعية	رابعاً-
	٣٨			

التذييلات

			قائمة بأعضاء الوفود الوطنية الذين حضروا	الأول-
١٢			دورات اللجنة من الثامنة والثلاثين الى الثانية والأربعين	
			الموظفون العلميون والخبراء الاستشاريون الذين تعاونوا	الثاني
١٥		.....	مع اللجنة في إعداد هذا التقرير	-

أولا - مقدمة

١ - خلال السنوات القليلة الماضية، اضطلعت لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري^(١) باستعراض واسع النطاق لمصادر الإشعاع المؤين وآثاره. وأُصدرت تسعة مرفقات علمية بشأن مواضيع معينة في تقرير اللجنة لعام ١٩٩٣. وأنجز مرفقان آخران وهما يكونان تقرير اللجنة لعام ١٩٩٤. وهذا هو التقرير الموضوعي الثاني عشر للجنة، الذي ينقل الى الجمعية العامة والمجتمع العلمي والمجتمع العالمي آخر تقييماتها^(٢). والتقريران اللذان يشار اليها بتقرير عام ١٩٩٣ وتقرير عام ١٩٩٤ متكاملان ويوفران موجزا مترابطا لنتائج اللجنة وبرنامج عملها.

٢ - وقد جرى إعداد هذا التقرير ومرفقيه العلميين (انظر الفقرة ٦)^(٣) في الفترة من الدورة الثامنة والثلاثين الى الدورة الثالثة والأربعين للجنة. وكان يشغل منصب الرئيس، ونائب الرئيس والمقرر على التوالي، في هذه الدورات: ك. لوكان (استراليا)، و ج. ميزان (بلجيكا)، و إ. ليتورنو (كندا في الدورتين الثامنة والثلاثين والتاسعة والثلاثين)؛ : ج. ميزان (بلجيكا)، و إ.

ليتورنو (كندا)، و ل. بينيوس اشتون (بيرو في الدورتين الأربعين والحادية والأربعين): أ. ليتورنو (كندا) و ل. بينيوس اشتون (بيرو) و ج. بنغستون (السويد في الدورتين الثانية والأربعين والثالثة والأربعين)، وترد في التذييل الأول أسماء الخبراء الذين حضروا دورات اللجنة من الثامنة والثلاثين الى الدورة الثالثة والأربعين بوصفهم أعضاء في وفود بلدانهم.

٣ - وقد أُعدت المرفقات العلمية لهذا التقرير في الدورة السنوية للجنة، على أساس ورقة عمل أُعدتها الأمانة. وتود اللجنة الإعراب عن امتنانها للمساعدة والمشورة التي قدمها فريق صغير من الخبراء الاستشاريين، عينه الأمين العام، وقام بالمساعدة في إعداد مادة هذا التقرير. وترد اسماؤهم في التذييل الثاني. وقد كانوا مسؤولين عن الاستعراضات والتقييمات الأولية للمعلومات التقنية التي تلقتها اللجنة أو كانت متاحة في البحوث العلمية المنشورة، والتي تستند إليها المداولات النهائية للجنة.

٤ - وقد حضر دورة اللجنة التي عقدت خلال الفترة المشمولة بالاستعراض ممثلو برنامج الأمم المتحدة للبيئة (اليونيب) ومنظمة الصحة العالمية والوكالة الدولية للطاقة الذرية واللجنة الدولية المعنية بالحماية من الإشعاع والوكالة الدولية لبحوث السرطان واللجنة الدولية المعنية بوحداث ومقاييس الإشعاع. وتود اللجنة أن تعرب عن تقديرها لإسهام أولئك الممثلين في المناقشات.

٥ - وفي هذا التقرير، تلخص اللجنة الاستنتاجات الرئيسية للمرفقين العلميين، "دراسات عن العوامل المؤثرة على انتشار تولد السرطان بفعل الإشعاع" و "الاستجابات التكميلية للإشعاع في الخلايا والكائنات".

وإضافة الى ذلك، تقوم اللجنة باستعراض آثار الإشعاع على البيئة الطبيعية، وبالرغم من أن المرفق العلمي لم ينجز بعد، يتضمن التقرير موجزا لهذا البحث الجاري.

٦ - ووفقا للممارسة المعمول بها، لا يقدم الى الجمعية العامة سوى الجزء الاستهلاكي من التقرير. وسيصدر تقرير اللجنة الكامل لعام ١٩٩٤، بما فيه المرفقان العلميان، كمنشور من منشورات الأمم المتحدة المخصصة للبيع. والغرض من هذه الممارسة هو تحقيق تعميم أوسع للنتائج لصالح المجتمع العلمي الدولي. وتود اللجنة أن تسترعي عناية الجمعية العامة الى أن النص الرئيسي للتقرير يقدم منفصلا عن مرفقاته العلمية حرصا على سهولة الاستعمال لا غير. وينبغي أن يكون واضحا أن البيانات العلمية الواردة في المرفقين هامة لأنها تشكل الأساس الذي تستند اليه استنتاجات التقرير.

ثانيا - دراسات على العوامل المؤثرة
على انتشار تولد السرطان
بفعل الإشعاع

٧ - أولت اللجنة اهتماما كبيرا لاستعراض نتائج الدراسات المتعلقة بعوامل الانتشار التي أجريت على المجتمعات البشرية المعرضة للإشعاع المؤين، لأنها تشكل الأساس الرئيسي للتقدير الكمي لمعاملات خطر إصابة الإنسان

بالسرطان بسبب الإشعاع. وهناك عدة مجتمعات متاحة للدراسة، بما فيها من بقوا على قيد الحياة بعد قصف هيروشيما وناغازاكي بالقنابل الذرية، والمرضى الذين يتعرضون للإشعاع خلال الإجراءات الطبية، والمعرضون مهنيًا، وسكان المناطق ذات الخلفية الطبيعية المرتفعة أو المناطق الملوثة، وهذه المجموعات هي موضوع بحوث متواصلة.

٨ - وقد استنبطت تقديرات معاملات خطر الإصابة بالسرطان بسبب التعرض للإشعاع وذلك في تقارير اللجنة لعام ١٩٧٢ و ١٩٧٧ و ١٩٨٨ ونوقشت في تقرير اللجنة لعام ١٩٩٣. وبالرغم من أن جميع المعلومات قد أخذت في الاعتبار، فقد استنبطت التقديرات الأولية لمعامل الخطر من نتائج مجتمع الدراسة الرئيسي، من بقوا على قيد الحياة بعد القصف بالقنابل الذرية. ومن أهداف استعراض اللجنة حاليًا لهذا الموضوع هو النظر في العدد الكبير من الدراسات الإضافية المتعلقة بعوامل الانتشار والتي تتضمن معلومات كمية بشأن آثار الإشعاع المؤين في الإنسان وتقييم التقديرات النسبية لمعاملات الخطر.

٩ - ودراسات الأمراض في المجتمعات الإنسانية يجب أن تلتزم بدقة بمبادئ علم الأوبئة لكي يتسنى تحقيق نتائج كمية صحيحة. وتشمل هذه المبادئ التحقق السليم من الحالات، ووجود مجموعة مقارنة مناسبة، المتابعة الكافية، وتفسير للعوامل المسببة للخلط، وطريقة محددة بوضوح لقياس الجرعات. وهذه الدراسات المتعلقة بعوامل الانتشار تستطيع توفير أدلة قاطعة فيما يتعلق بمعاملات خطر الإصابة بسرطان المواضيع المختلفة، وأيضًا

تستطيع تقييم العوامل التي تعدل معاملات الخطر هذه، في أعقاب التعرض لجرعات عالية من الإشعاع. ومع ذلك فالدراسات المتعلقة بعوامل الانتشار التي تخدم جرعات منخفضة من الإشعاع لا تستطيع اكتشاف آثار مؤكدة إحصائيا للإشعاع وتحديد قيامها.

ألف - آثار التعرض الخارجي

١٠ - نظرت اللجنة في الدراسات المتعلقة بعوامل الانتشار والتي يمكن استخدامها لاستنباط تقديرات لمعامل الخطر للتعرض الخارجي للإشعاع المؤين بدرجة قليلة (ذي المعدل المنخفض من نقل الطاقة الخطي). وجرعات مرتفعة ومنخفضة ولخصت اللجنة الخصائص الرئيسية لهذه الدراسات، بما في ذلك نقاط القوة والضعف.

١١ - والدراسة الرئيسية لقياس معامل خطر استحداث السرطان هي دراسة المدى العمري لمن بقوا على قيد الحياة من قصف هيروشيما وناغازاكي بالقنابل الذرية. والدراسة، التي بدأت في عام ١٩٥٠، تشمل مجتمعا كبيرا من جميع الأعمار ومن كلا الجنسين من الذين تعرضوا الى مدى من الجرعات المختلفة بمعدل جرعات عال. وهناك بيانات متوافرة حاليا عن معدل الوفيات نتيجة للسرطان وبيانات جديدة عن معدل الإصابة بالسرطان حتى عام ١٩٨٧. ونظرا لأن معظم من بقوا أصلا على قيد الحياة مازالوا أحياء، ستلزم سنوات كثيرة أخرى من المتابعة لتحديد معدل الإصابة بالسرطان

خلال المدى الكامل للحياة في هذا المجتمع. وبالتالي، يتطلب قياس معامل الخطر مدى الحياة الإسقاط فيما بعد فترة الملاحظة.

١٢ - وأنواع السرطان التي حددت بالنسبة لها زيادة مؤكدة معنويا في معامل الخطر من بيانات معدل الوفاة الناتجة من دراسة المدى العمري هي سرطانات الدم، والثدي، والمثانة، والقولون، والكبد، والرئة، والمريء، والمبيض، والورم النخاعي المتعدد والمعدة. وبيانات معدل الإصابة متماثلة بشكل عام، ولكن هناك موضعين، لم تظهر معاملات خطر مؤكدة بالنسبة لهما وهما المريء والورم النخاعي المتعدد. وربما تكون بيانات معدلات الإصابة أكثر دلالة من بيانات معدلات الوفيات. وهناك زيادة مؤكدة في معدلات الإصابة بالسرطان في موضعين إضافيين، هما الغدة الدرقية والجلد.

١٣ - والدراسات على المجتمعات الأخرى المعرضة للإشعاع من قبيل مرضى سرطان عنق الرحم، والمصابين بتصلب الفقرات والأطفال الذين يعالجون من سعة الرأس، تساعد على توضيح النتائج المحصول عليها من دراسة المدى العمري وتؤديها. وتوفر بعض هذه الدراسات أيضا معلومات عن مسائل لا يمكن معالجتها باستخدام بيانات وبقوا على الحياة من القصف بالقنابل الذرية، من قبيل آثار الجرعات المزمنة المنخفضة، وحالات التعرض المجزأة بدرجة كبيرة والتباين فيما بين المجتمعات. وبالنسبة لبعض مرضى السرطان، بما في ذلك سرطان الثدي وسرطان الدم وسرطان الغدة الدرقية هناك عدد من النتائج المفيدة جدا التي أسفرت عنها دراسات غير دراسة المدى

العمرى. وبصفة عامة ، لا يوجد تفاوت كبير فى تقديرات احتمالات الخطر بين دراسة المدى العمرى وغيرها من الدراسات.

١٤ - وبالرغم من ان اللجنة قدمت تقديرات لمعاملات خطر للمواضع المحددة مأخوذة من نتائج كثير من الدراسات، فالتقديرات العامة لمعاملات خطر الوفاة على مدى الحياة بالنسبة لجميع انواع السرطان يجب أن تستنبط من دراسة المدى العمرى. وبالنسبة لهذا التقرير قامت اللجنة بتحليل البيانات من عام ١٩٥٠ الى ١٩٨٧ واعدت اسقاطات للمدى العمرى الكامل للمجمعات بعدة طرق. وباستخدام نموذج معامل الخطر النسبى الثابت الذى يأخذ فى الاعتبار نوع الجنس والعمر عند التعرض (تحليل أكثر تنقيحاً عن المستخدم فى تقرير اللجنة لعام ١٩٨٨)، تبلغ تقديرات معامل الخطر مدى الحياة للوفاة بعد التعرض لـ ١ سيفرت (جرعة مرجحة) ١١ فى المائة للأورام الجامدة و ١ فى المائة لسرطان الدم. وباستخدام طرق الاسقاط البديلة التى تأخذ فى الاعتبار بعض الانخفاض فى معامل الخطر النسبى بمرور الوقت (على النحو الذى اقترحته بعض الدراسات المتعلقة بالعوامل المؤثرة على الانتشار)، تبلغ تقديرات معامل الخطر مدى الحياة للأورام الجامدة قيماً تقل عن ذلك بنسبة تتراوح بين ٢٠ فى المائة و ٤٠ فى المائة. وكانت تقديرات معامل الخطر النسبى الثابت فى تقرير عام ١٩٨٨ ١٠ فى المائة للأورام الجامدة و ١ فى المائة لسرطان الدم عند ١ سيفرت.

١٥ - وبينت اللجنة فى تقريرها لعام ١٩٩٣ ان تقديرات معامل الخطر المستنبطة عند جرعات عالية ومعدلات عالية للجرعات ينبغى قسمتها على

عامل صغير للحصول على معامل الخطر عند الجرعات المنخفضة (اقل من ٠,٢ سيفرت) واذا استخدم عامل يبلغ ٢، يبلغ معامل الخطر المستنبط من تقرير اللجنة لعام ١٩٨٨ ٥ في المائة لكل سيفرت والمستنبط من هذا التقرير ٦ في المائة لكل سيفرت وذلك بالنسبة لإسقاط لمعامل الخطر النسبي الثابت. ومع ذلك فاذا استخدمت طرق الاسقاط البديلة، يكون معامل الخطر ٤ في المائة الى ٦ في المائة في المجتمع الياباني (مدى انطباق ذلك على مجتمعات أخرى يتضمن قدرا إضافيا (من عدم التيقن). وعلى ذلك، فاستخدام قيمة اسمية تبلغ ٥ في المائة لكل سيفرت بالنسبة للوفاة بسبب سرطان الدم والسرطانات الجامدة الناتجة من الاشعاع بجرعات منخفضة وذلك لمجتمع من جميع الأعمار (٤ في المائة لكل سيفرت لمجتمع عامل من البالغين) ما زال يبدو للجنة صحيحا.

١٦ - وقد درست آثار الاشعاع ذي القيمة المنخفضة من نقل الطاقة الخطي الساقط بجرعات منخفضة أو بمعدلات منخفضة للجرعات، في دراسات لحالات التعرض المهني والتعرض نتيجة للخلفية الطبيعية والتعرض البيئي. وتقدم الدراسات المهنية اكبر الأمل في توفير نتائج مؤكدة احصائيا لأنها تبنى على مجتمعات كبيرة وتتضمن مدى من تقديرات الجرعات الفردية وفترات طويلة من الملاحظة.

١٧ - واكثر الدراسات المهنية شمولا حتى الآن تشمل العاملين النوويين في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية. وتقرر هذه الدراسة

وجود زيادة مؤكدة معنويا في معامل خطر الإصابة بسرطان الدم وزيادة موجبة ولكن غير مؤكدة لجميع انواع السرطان ككل. وكشفت دراسة أصغر اجريت في الولايات المتحدة عن وجود نقص غير مؤكد معنويا للحالات فيما بين العاملين المعرضين. وفي تحليل موحد لهاتين الدراستين، والذي كانت نتائجه غير مؤكدة معنويا، كانت هناك زيادة في معدل الإصابة بسرطان الدم وبجميع السرطانات، الذي بلغ نحو نصف التقديرات المتصلة بمن بقوا على قيد الحياة من القصف بالقنابل الذرية. والنتائج الأولية لدراسات العاملين في برنامج الطاقة الذرية للاتحاد السوفياتي السابق الذين تعرضوا للاشعاع بجرعات تبلغ عدة سيفرتات تراكمت طوال عدة سنوات، تبين زيادات واضحة للسرطان في المجموعات التي تعرضت لأعلى الجرعات وتتمشى هذه الزيادات بصفة عامة مع مستويات معاملات الخطر التي رصدت فيمن بقوا على قيد الحياة بعد القصف بالقنابل الذرية.

١٨ - وقد اضطلع بمقارنات لمعدل الاصابة بالسرطان في المناطق ذات الخلفية الاشعاعية الطبيعية العالية والمنخفضة في السويد والصين وفرنسا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الامريكية واليابان . ولم تظهر أي من الدراسات بما في ذلك أكبرها، التي اجريت في الصين ، أية ارتباطات مؤكدة احصائيا.

١٩ - ولم توفر المجتمعات المعرضة لانطلاقات النويدات المشعة في البيئة سوى معلومات قليلة عن معامل الخطر. ومع ذلك، ثمة حادثة ذات أهمية خاصة تتصل بانطلاق نواتج الانشطار في نهر تيكا في الاتحاد السوفياتي

السابق خلال الفترة ١٩٤٨ - ١٩٥١. ومن بين الـ ٢٨ ٠٠٠ نسمة الذين شملتهم الدراسة كانت هناك بعض الأدلة على وجود زيادة في سرطان الدم ليست غير متمشية مع النتائج المستنبطة من دراسات من بقوا على قيد الحياة بعد القصف بالقنابل الذرية.

باء - آثار التعرض الداخلي

٢٠ - أهم النويدات المشعة المطلقة للاشعاع ذي القيمة المنخفضة من نقل الطاقة الخطي والتي يمكن ان تدخل الجسم، اليود - ١٣١ ، لأنه يستخدم لتشخيص حالات الغدة الدرقية ولمعالجة النشاط الزائد للغدة الدرقية وسرطان الغدة الدرقية. وقد حدث أيضا تعرض بيئي لليود - ١٣١ من السقط ومن الحوادث التي وقعت في المنشآت النووية. ويبدو أن اليود - ١٣١ يقل فاعلية عن الاشعاع الخارجي في إحداث سرطان الغدة الدرقية، ربما بعامل يبلغ ٣ الى ٥. ويلزم مزيد من الدراسات لتوضيح احتمال زيادة معاملات الخطر في الأطفال عنها في البالغين، على النحو الذي يبينه التعرض للاشعاع الخارجي. واللجنة على علم بالانباء المتصلة بحدوث إصابة بسرطان الغدة الدرقية في الأفراد الذين تعرضوا محليا بعد حادث تشيرنوبيل وتنوي النظر في هذه المسألة في تقرير مقبل.

٢١ - والتعرض للاشعاع المؤيّن بدرجة أعلى (ذي القيمة العالية لنقل الطاقة الخطي) ينتج من النويدات المشعة المطلقة لجسيمات الفا، من قبيل الرادون ونواتج تحلله والراديوم والثوريوم، المستخدمة في التطبيقات الطبية

والصناعية. والاشعاع ذو القيمة العالية من نقل الطاقة الخطي اكثر فعالية في إحداث ضرر في الأنسجة عن الاشعاع ذي القيمة المنخفضة من نقل الطاقة الخطي. ومع ذلك فإن اشعاع الفا غير قادر على الاختراق بدرجة كبيرة ولذلك لا يحدث التعرض إلا عندما تدخل النويدات المشعة الموجودة في الهواء أو الاغذية أو المياه الى داخل الجسم. وقد نظرت اللجنة في الدراسات القليلة المتصلة بالعوامل المؤثرة على الانتشار والتي يمكن أن توفر تقديرات لمعامل الخطر.

٢٢ - والرادون مصدر هام لتعرض الجمهور في المنازل وغيرها من المباني. ويستنبط معامل خطر الإصابة بسرطان الرئة الذي يسببه التعرض للرادون من دراسات عمال مناجم اليورانيوم وغيره من المعادن. ولا توجد أية أدلة ثابتة على أن الرادون يسبب السرطان في أنسجة أخرى خلاف الرئة. وتتركز الزيادة في معدل الإصابة بسرطان الرئة نتيجة للرادون في الفترة من ٥ الى ١٤ سنة بعد التعرض وتتناقص بمرور الوقت. ومن الأرجح أن يكون معاملي الخطر بالنسبة لحالات التعرض المنخفضة والمتواصلة أكثر ملائمة للتطبيق على مستويات التعرض التي يعاني منها الجمهور. ولم تساهم الدراسات العديدة التي أجريت على التعرض للرادون في أماكن الإقامة حتى الآن إلا بالقليل في قياس معامل خطر الرادون، ويرجع ذلك أساسا الى انخفاض قوتها الاحصائية. وتشمل المسائل الهامة التي يجب معالجتها إثر العوامل المسببة للخلط من قبيل التدخين والأتربة المحتوية على الزرنيخ في المناجم.

٢٣ - أما تقديرات معامل خطر تولد السرطان في العظام والكبد فقد استنبطت من التعرض للنويدات المشعينة المطلقين لجسيمات الفا: الراديوم ٢٢٤ في حالة العظام وال "ثوروتراست"، وهو مركب يحتوي على الثوريوم ويستخدم لإظهار صور الأشعة السينية، في حالة الكبد.

٢٤ - وقد سبب الراديوم - ٢٢٦ والراديوم - ٢٢٨ الطويلا العمر عند وجودهما على مستويات عالية ساركوما العظام وكارسينوما الجيوب الأنفية في عمال الطلاء بالراديوم، ويشمل معامل الخطر الفترات الطويلة التي تكون فيها هذه النويدات المشعة مستقرة في العظام. ولم تستنبط تقديرات دقيقة لمعاملات الخطر. ولم تكتشف زيادة في الإصابة بالسرطان في العمال المعرضين لكميات صغيرة من البلوتونيوم أو أتربة اليورانيوم. وكانت هناك زيادة في حالات سرطان الرئة بين العمال المعرضين في روسيا لمزيج من الإشعاع الخارجي والبلوتونيوم عند مستويات التعرض الأعلى.

جيم - الدراسات الأخرى ذات الصلة

٢٥ - في العقد الأخير كان هناك دراسات كثيرة لمعدل الإصابة بسرطان الدم قرب المنشآت النووية في المملكة المتحدة بعد اكتشاف عدة مجموعات من حالات الإصابة بسرطان الدم. واقترح أحد التقارير التعرض الأبوي كسبب. ومع ذلك ففي ضوء التقارير الأحدث، من غير المرجح أن تكون أي من هذه المجموعات أو الزيادات نتيجة للإشعاع البيئي أو للتعرض الأبوي. وثمة تفسير ممكن هو أن الزيادات تنتج من انتشار الإصابة الذي يحدث عندما

يختلط السكان من المناطق الحضرية والريفية. ولم يكتشف نمط من المجموعات من هذا القبيل في الدراسات التي تلت ذلك حول المنشآت النووية في ألمانيا وفرنسا وكندا والولايات المتحدة.

٢٦ - وقد لوحظت زيادات أولية في سرطان الدم عقب انفجار وحيد لتجربة نووية في الولايات المتحدة وبعد الانفجارات التي قامت بها المملكة المتحدة، ولكن يبدو أن الملاحظة راجعة للصدفة في الحالة الأولى وإلى انخفاض معدل الإصابة بدرجة غير عادية في مجموعات المقارنة بالنسبة للمشاركين البريطانيين في التجارب ومعدلات كمون غير عادية في زمرة المشاركين من نيوزيلندا في الحالة الثانية. ولا يوجد ما يدل على وجود أي أثر واضح.

٢٧ - ومن المعروف أن الأفراد المصابين ببعض الأمراض الوراثية المتنحية، من قبيل اختلاج الحركة - توسع الأوعية الشعيرية وورم خلايا الشبكية البدائية، حساسون للتعرض للإشعاع وهناك احتمال أكثر مما في غيرهم لظهور سرطانات ثانية إذا عولجوا بالإشعاع. وثمة دلالات على أن غير المصابين بالمرض ولكن الحاملين للعوامل الوراثية له قد يكونوا حساسين بدرجة أكبر أيضا عن الأفراد العاديين لاستحداث السرطان ربما عن طريق التعرض للإشعاع ولكن الدراسات حتى الآن غير قاطعة.

ثالثا - الاستجابات التكميلية للإشعاع في الخلايا والكائنات

٢٨ - المجتمع العلمي على علم منذ سنوات كثيرة بالإمكانية المتمثلة في أن الجرعات المنخفضة من الإشعاع قد تسبب تغييرات في الخلايا والكائنات تتجلى فيها قدرة على التكيف مع أثر الإشعاع.

٢٩ - وقد أشير في السنوات الأخيرة الى أن التقديرات التقليدية لمعاملات أخطار الآثار المحتملة للجرعات المنخفضة من الإشعاع المؤين قد يكون هناك افراط في تقدير قيمتها بسبب عدم أخذ العملية المشار إليها بالتكيف في الاعتبار. وهذا هو الإسم الذي يطلق على إمكانية أن تؤدي جرعة صغيرة من الإشعاع الى تكيف الخلايا بطريقة تنشط عمليات الإصلاح الخلوي وبذلك تخفض من المعدل الطبيعي لحدوث حالات الأورام الخبيثة أو احتمال زيادة الأورام الخبيثة بفعل الإشعاع.

٣٠ - وهناك دليل قوي على إمكانية خفض عدد حالات الشذوذ والطفرات الكرموثنوزومية الناتجة من الإشعاع في خلايا الثدييات المتكاثرة في أنبوبة الاختبار أو في الكائن الحي وذلك بإعطاء جرعة تكييفية سابقة صغيرة. ويبدو من المحتمل أن هذا الأثر يرتبط بزيادة القدرة على إصلاح الحامض النووي الريبوزي الناقص الأوكسجين (DNA). وبالرغم من أن ذلك قد لوحظ تحت ظروف محددة وواضحة المعالم فلم يشاهد في جميع النظم الخلوية.

٣١ - وهناك دلائل متزايدة على أن آليات الإصلاح الخلوي تنشط بعد الأضرار الحادثة نتيجة للإشعاع. وقد حسم ما إذا كانت هذه الآليات تتعلق بزيادة إصلاح الحامض النووي الريبوزي الناقص الأوكسجين. وأيا كانت

الآليات، فيبدو أنها ليست قادرة على التأثير على الأذى الناتج من الإشعاع المؤين فحسب بل أيضا على جزء على الأقل من الأذى الناتج من بعض المركبات السامة الأخرى. ويبدو أن هناك تراكم مماثل فيما يتعلق بنوع أضرار الحامض النووي الريبوزي الناقص الأوكسجين التي تتسبب في استجابة تكييفية.

٣٢ - وما زال من المشكوك فيه ما إذا كان الجهاز المناعي يؤدي أي دور في هذه العمليات. وفي المرفق هاء من تقرير اللجنة لعام ١٩٩٣، المعنون "آليات تولد السرطان نتيجة الإشعاع"، انتهت اللجنة الى أن الجهاز المناعي قد لا يكون له تأثير هام على تولد السرطان بفعل الإشعاع بعد التعرض لجرعات صغيرة. وفي المرفق باء للتقرير، المعنون "الاستجابات التكييفية للإشعاع في الخلايا والكائنات" لم يتغير الاستنتاج، بالرغم من اكتشاف بعض الآثار المؤقتة على الجهاز المناعي.

٣٣ - والبيانات المستفيضة الناتجة من التجارب الحيوانية والبيانات المحدودة المتعلقة بالإنسان لا توفر دليلا يؤيد الرأي المتمثل في أن الاستجابة التكييفية في الخلايا تخفض من معدل حدوث الآثار المتأخرة من قبيل تولد السرطان في الإنسان بعد الجرعات المنخفضة. ومع ذلك، ينبغي اجراء المزيد من الدراسات التجريبية.

٣٤ - أما بالنسبة للمعقولة البيولوجية لوجود استجابة تكييفية نتيجة للإشعاع، فمن المسلم به أن فعالية إصلاح الحامض النووي الريبوزي الناقص الأوكسجين

في خلايا الثدييات غير مطلقة. ومن المحتمل أن توجد آليات التكيف جنبا الى جنب مع الآليات التي تستحدثها الجرعات المنخفضة التي قد تتسبب في تحولات منتجة للأورام الخبيثة. وعلى ذلك فثمة مسألة هامة هي الحكم على التوازن بين تنشيط الإصلاح الخلوي والضرر المتبقي. وتأمل اللجنة في توفر بيانات أكثر وتشدد على أنه في هذه المرحلة سيكون من السابق لأوانه الانتهاء الى استنتاجات فيما يتعلق بأعراض الحماية من الإشعاعات.

رابعا - آثار الإشعاع على البيئة الطبيعية

٣٥ - جميع الكائنات الحية معرضة للإشعاع من المصادر الطبيعية (الاشعة الكونية والنويدات المشعة الطبيعية الموجودة في جميع مكونات البيئات الأرضية والمائية) ومن التلوث المحلي والاقليمي والعالمي الناشئ من أنشطة الانسان.

٣٦ - ولم تحاول اللجنة فيما سبق استعراض آثار الإشعاع على النباتات والحيوانات في البيئة. ومع ذلك فهناك قدر كبير من المعلومات التي يمكن أن تشكل الأساس اللازم لهذا الاستعراض. ولقد درس تراكم النويدات المشعة في النباتات والحيوانات في البيئة، ولا سيما من ناحية نقلها عن طريق السلاسل الغذائية المؤدية الى الانسان وأيضا فيما يتعلق بالفسيولوجيا الأساسية. ويمكن معالجة هذه البيانات لتوفير تقديرات لما يصاحب ذلك من التعرض الممكن للإشعاع.

٣٧ - وقد قدمت التقارير السابقة للجنة موجزات للدراسات المخبرية المستفيضة لآثار الاشعاع على مجموعة مختلفة من الحيوانات. وإضافة الى ذلك حصل على بيانات عن آثار الاشعاع من استخدام مصادر كبيرة مغلقة لأشعة غاما في البيئة ومن الدراسات التي أجريت على الآثار الفعلية أو المحتملة في المناطق الملوثة. وقد تستخدم هذه البيانات معا لتقييم الحساسيات الاشعاعية النسبية لمجموعة كبيرة من الكائنات المختلفة وآثار التعرض للاشعاع على خصائص الأفراد (معدل الوفيات، الخصوبة، كثرة الانجاب، الخ.) الضرورية للمحافظة على مجتمعات طبيعية صحية.

٣٨ - وتقوم اللجنة حاليا باستعراض هذه البيانات وتنوي توفير تقييم علمي لأثر زيادة التعرض للاشعاع على البيئة الطبيعية في تقرير مقبل.

الحواشي

(١) انشأت الجمعية العامة لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري في دورتها العاشرة، في عام ١٩٥٥، وحددت صلاحياتها في القرار ٩١٣ (د-١٠) المؤرخ ٣ كانون الأول/ديسمبر ١٩٥٥. وكانت اللجنة مكونة أصلا من الدول الأعضاء التالية: اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية، الأرجنتين، استراليا، البرازيل، بلجيكا، تشيكوسلوفاكيا، السويد، فرنسا، كندا، مصر، المكسيك، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان. وقامت الجمعية بعد ذلك بزيادة العضوية في قرارها ٣١٥٤ جيم (د-٢٨) المؤرخ ١٤ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣ لتشمل

جمهورية ألمانيا الاتحادية واندونيسيا وبولندا وبيرو والسودان. وبموجب القرار ٦٢/٤١ بآء المؤرخ ٣ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٦ زادت الجمعية عضوية اللجنة الى عدد أقصى يبلغ ٢١ عضوا ودعت الصين الى أن تصبح عضوا.

(٢) للاطلاع على تقارير اللجنة الموضوعية السابقة المقدمة الى الجمعية العامة، انظر الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الثالثة عشرة، الملحق رقم ١٧ (A/3838)؛ المرجع نفسه، الدورة السابعة عشرة، الملحق رقم ١٦ (A/5216)؛ المرجع نفسه، الدورة التاسعة عشرة، الملحق رقم ١٤ (A/5814)؛ المرجع نفسه، الدورة الحادية والعشرون، الملحق رقم ١٤ (A/6314 و Corr.1)؛ المرجع نفسه، الدورة الرابعة والعشرون، الملحق رقم ١٣ (A/7613 و Corr.1)؛ المرجع نفسه، الدورة السابعة والعشرون، الملحق رقم ٢٥ (A/8725 و Corr.1)؛ المرجع نفسه، الدورة الثانية والثلاثون، الملحق رقم ٤٠ (A/32/40)؛ المرجع نفسه، الدورة السابعة والثلاثون، الملحق رقم ٤٥ (A/37/45)؛ المرجع نفسه، الدورة الحادية والأربعون، الملحق رقم ١٦ (A/41/16)؛ المرجع نفسه، الدورة الثالثة والأربعون، الملحق رقم ٤٥ (A/43/45) والمرجع نفسه، الدورة الثامنة والأربعون، الملحق رقم ٤٦ (A/48/46). وهذه الوثائق يشار اليها بوصفها تقارير عام ١٩٥٨، و ١٩٦٢، و ١٩٦٤، و ١٩٦٦، و ١٩٦٩، و ١٩٧٢، و ١٩٧٧، و ١٩٨٢، و ١٩٨٦، و ١٩٨٨، و ١٩٩٣ على التوالي. وكان تقرير ١٩٧٢ مع المرفقات العلمية، معنونا "الاشعاع المؤين: المحتويات والآثار، المجلد الأول: المحتويات والمجلد الثاني: الآثار" (منشورات الأمم المتحدة، رقمي المبيع E.72.IX.17 و 18). وكان تقرير ١٩٧٧ مع المرفقات العلمية معنونا "مصادر وآثار الاشعاع المؤين" (منشورات الأمم المتحدة رقم المبيع E.77.IX.1). ونشر

تقرير عام ١٩٨٢ مع المرفقات العلمية بوصفه "الإشعاع المؤين: المصادر والآثار البيولوجية" (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.82.IX.8). وكان تقرير عام ١٩٨٦ مع المرفقات العلمية معنونا "الآثار الوراثية والجسمية للإشعاع المؤين" (منشورات الأمم المتحدة، E.86.IX.9). وكانت تقرير عام ١٩٨٨ مع المرفقات العلمية معنونا "مصادر الإشعاع المؤين وآثاره ومعاملات خطورته" (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.88.IX.7). وكان تقرير عام ١٩٩٣ مع المرفقات معنونا "مصادر وآثار الإشعاع المؤين" (منشورات الأمم المتحدة، رقم المبيع E.94.IX.2).

(٣) سيصدر بوصفه أحد المنشورات المعدة للبيع.

التذييل الأول

قائمة بأعضاء الوفود الوطنية الذين حضروا دورات اللجنة من الثامنة والثلاثين الى الثانية والأربعين

الاتحاد الروسي ^(ب)	ل. إ. ايلين (ممثل)، ر. أليكساخين، أ. باكونياجيف ر. م. باراخوداروف، ي. بولدakov، ف. بيبيشكو، ن. أ. دولغوفا، أ. غوسكوفا، د. ف. خوخلوفا، ي. خولينا، ي. كومارف، إ. س. كوشكين، أ. بافلوفسكي، ف. ن. ريدكين، ج. ن. رومانوف
الأرجنتين	د. بنينسون (ممثل)، إ. داماتو، س. آرياس، د. كانسيو، أ. كورتبي، إ. بالاسيوس
أستراليا	ك. ه. لوكان (ممثل)
ألمانيا ^(أ)	أ. كاول (ممثل)، ف. بوركارت، أ. ه. إيلنغ، ف. ياكوبي، أ. م. كيليرر، ف. إ. ستيفه، ك. شتريفر
اندونيسيا	س. سويكارنو (ممثل)، س. ويريسيمين (ممثل)، س. زاهر (ممثل)، ك. ويهارتو
البرازيل	ج. لاندمان - ليبستين (ممثل)، إ. بينا فرانكا (ممثل)

بلجيكا
ج. ميزان (ممثّل)، ب. غوفرت، ر.
كيرشمان، ه. ب. لينهوت، ب. ه. م. لومان،
ك. سانكارانارايان، ر. سميسترز، أ. وامبرسي

بولندا
ز. يافوروفسكي (ممثّل)، ج. يانكوفسكي، ج.
لينيتشكي، م. واليغورسكي، أو. روزيك، س.
ستيرلينسكي، إ. تزوميل

(أ) في الدورتين الثامنة والثلاثين والتاسعة والثلاثين: جمهورية ألمانيا الاتحادية.

(ب) في الدورات الثامنة والثلاثين والتاسعة والثلاثين والأربعين: اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية.

التذييل الأول (تابع)

بيرو
ل. ف. بينيوس أشتون (ممثّل)

سلوفاكيا^(ج)
م. كليميك (ممثّل)، د. فيكيوري (ممثّل)

السودان
ع. إ. الأمين (ممثّل)، أ. هداية الله (ممثّل)

السويد
ج. بنغتسون (ممثّل)، ل. إ. هولم، ي. أ. سينس،
ل. شوبيرغ، ي. فالنتين

الصين
واي كيداو (ممثّل)، لي دينغ (ممثّل)، ليو
هونغزيانغ (ممثّل)، واي لوكسين (ممثّل)، لنغ
رويبيغ، بان زيكيانغ، تاو زوفان، وو ديشانغ

فرنسا
ب. بلران (ممثّل)، إ. كاردي، ر. كولون، ر.
دوترويو، أ. فلوري - هيرارد، ه. جاميه، ج.
لافوما، ج. لومير، ر. ماس

كندا
إ. ج. ليتورنو (ممثّل)، أ. أرسينو، د. ر. شامب،
ر. م. شاتيرجي، ب. ج. دوبور، ف. إلاغوبيلاي،
ن. إ. غنتنر، ب. ك. لنتل، د. ك. مايرز، ر. ف.
اوسبورن

مصر
ف. ه. حماد (ممثّل)، م. ف. أحمد (ممثّل)، ف. محمد
(ممثّل)، ه. م. رشدي (ممثّل)، س. إ. حشيش

المكسيك
إ. أرايكو سالازار (ممثّل)

(ج) في الدورات الثامنة والثلاثين والتاسعة والثلاثين والأربعين
والحادية والأربعين، تشيكوسلوفاكيا.

التذييل الأول (تابع)

المملكة المتحدة لبريطانيا ر. هـ. كلارك، ج. دنستر (ممثّل)، ج. دينيكامب، السير ريتشارد دول، العظمى وايرلندا الشمالية ج. وستائر،

الهند د. ف. غوبينات (ممثّل)، أو. ماددهفاناث (ممثّل)، ن. ك. نوتاني (ممثّل)

الولايات المتحدة الأمريكية ف. أ. متلر (ممثّل)، ل. ر. أنسبو، ج. د. بويس، ك. و. إدنغتون، ج. هـ. هارلي، ن. هـ. هارلي، سي. ماينهولد، ب. ب. سيلبي، و. ك. سنكلير، إ. و. وبستر، هـ. أو. وايكوف

اليابان ي. هيراو (ممثّل)، هـ. ماتسودايرا (ممثّل)، ت. أسانو، ي. هوسودا، ت. إيواساكي، أ. كاساي، س. كومازاوا، ك. مابوتشي، ت. ماتسوزاكي، ك. نيشيزاوا، هـ. نوغوتشي، ك. ساتو، ك. شينوهارا، ن. شيوميتسو، ي. يانو

التذييل الثاني

الموظفون العلميون والخبراء الاستشاريون الذين
تعاونوا مع اللجنة في إعداد هذا التقرير

ب. ج. بينت

ج. د. بويس

س. ك. داربي

د. ل. بريستون

و. ك. سينكلير

هـ. سميث

- - - - -