

Medizinische Strahlenereignisse 2024

Im Jahr 2024 entfielen 164 von insgesamt 325 gemeldeten radiologischen Ereignissen auf medizinische Strahlenereignisse, von denen gemäss Definition Patientinnen und Patienten betroffen waren. Bei medizinischen Strahlenereignissen liegt weiterhin eine Untererfassung vor, weshalb die Daten nicht als repräsentativ gelten und nicht verallgemeinert werden dürfen. Dennoch lassen sich gewisse Trends erkennen.

118 Ereignisse wurden in der Radiologie gemeldet, 8 in der Radioonkologie, 35 in der Nuklearmedizin, 2 im Operationsbereich und eines in einem anderen Funktionsbereich (vgl. Abb. 12).

Ab 2025 sollen die radiologischen Ereignisse elektronisch gemeldet werden. Dafür wird das für Gesuch- und Meldeprozesse im Strahlenschutz bereits bestehende Radiation Portal Switzerland (RPS) erweitert (vgl. auch S. 19). Im Lauf des Jahres 2024 wurden die Ereigniskategorien entsprechend unseren Erkenntnissen aus bisher eingegangenen und bearbeiteten Meldungen überprüft und überarbeitet. Dies soll die künftigen jährlichen Auswertungen vergleichbar gestalten. Die überarbeiteten Ereigniskategorien werden bereits für die Jahresstatistik 2024 angewendet (vgl. Abb. 13).

Von insgesamt 49 Patientenverwechslungen fanden 13 bei der Zuweisung statt. In diesen Fällen war die falsche Auswahl des Patienten aus dem Klinikinformationssystem oder Praxisinformationssystem bzw. das Aufkleben einer falschen Patientenetikette ursächlich. 36 Patientenverwechslungen ereigneten sich während der Strahlenanwendung. In allen Fällen lagen unzureichend oder nicht durchgeführte Patientenidentifikationen zugrunde. Sie wären – wie praktisch alle gleichgelagerten Fälle in den Vorjahren – durch eine korrekte, vollständige Patientenidentifikation vermeidbar gewesen. Bei 30 Patientinnen und Patienten wurde ein falsches Untersuchungsprotokoll oder ein falscher Bestrahlungsplan verwendet. Die Ursache lag in 11 Fällen in der Verordnung des unpassenden Protokolls. In den übrigen 19 Fällen wählten Radiologiefachpersonen ein

anderes als das gewünschte Untersuchungsprotokoll. Gründe hierfür lagen in einer misslungenen Kommunikation, Druck durch hohen Arbeitsanfall und Zeitknappheit oder Ablenkung. Daneben wurden 8 Organverwechslungen und 5 Verwechslungen eines verwendeten Radiopharmakons gemeldet. Damit waren in 92 von 164 Fällen (ca. 56 %) Verwechslungen für das Eintreten eines medizinischen Strahlenereignisses ursächlich.

Bei 16 gemeldeten Ereignissen lag ein technisches Problem mit einem Medizinprodukt zugrunde. Mehrfach froren Bildschirme ein, konnte auf die aufgenommenen Bilddaten nicht zugegriffen werden oder es fanden sich Bildartefakte, die die Notwendigkeit einer Gerätereperatur anzeigten. Aus den Radiologien wurden 4 Para-/Extravasate von Kontrastmitteln, aus den nuklearmedizinischen Abteilungen 4 Para-/Extravasate von Radiopharmaka gemeldet.

Einmal kam es zu einer falschen Lokalisierung in der Radiotherapie. Die Co-Registrierung der Bilddaten aus verschiedenen Quellen für die anschliessende Erstellung eines Bestrahlungsplans war sehr schwierig und führte zu einer Missinterpretation von Gewebestrukturen. Der Fehler wurde nach der zweiten Bestrahlung bemerkt und konnte in einem neuen Bestrahlungsplan korrigiert werden.

In zwei Fällen fand die Untersuchung an der falschen Modalität statt. In zwei Fällen wurde der Untersuchungsbereich zu gross bemessen. In zwei Fällen wurden die Untersuchungen nach Applikation des Radiopharmakons abgebrochen (= ohne Bildgebung). Einmal geschah dies aufgrund einer neu zu bewertenden medizinischen Situation. Im anderen Fall verliess der Patient nach der Injektion des Radiopharmakons die Abteilung noch vor Aufnahme der Bilddaten und war nicht zur Rückkehr zu bewegen.

Drei Fälle von Fehldosierungen wurden gemeldet. In ebenfalls drei Fällen erfolgte die gewünschte Untersuchung zum falschen Zeitpunkt. Dies führte zu verschiedenen Problemen, darunter die Unmöglichkeit, den Therapieerfolg sachgerecht zu beurteilen, oder das Fehlen von diagnostischen bzw. vorbereitenden Massnahmen, die hätten kontrolliert werden müssen.

35 weitere medizinische Strahlenereignisse passten in keine der genannten Kategorien und wurden unter «andere» verbucht. Die Analyse dieser 35 Ereignisse hat einige Gemeinsamkeiten ergeben:

Kommunikationsprobleme

In den folgenden zehn Fällen haben die meldenden Betriebe organisatorische und kommunikative Schwächen als ursächlich oder als einen wesentlichen Faktor für die Ereignisse identifiziert:

Einmal waren die Bedienpedale eines neu ausgelieferten C-Bogens nicht so beschriftet und programmiert, wie die Benutzer es von vorhandenen Geräten gewohnt waren. Dies führte bei einer grossen Anzahl von Patientinnen und Patienten zu leicht erhöhten Dosen, vgl. den Bericht dazu unter «Medizinische Strahlenereignisse von besonderem Interesse», S. 38. In einem Fall wurde eine Untersuchung durchgeführt, für die keine passende Indikation bestand. Vier Untersuchungen wurden doppelt durchgeführt, weil sie doppelt angemeldet wurden (teilweise, um die Dringlichkeit der Untersuchung zu betonen). Einmal war die terminierte Intervention bereits am Vortag in einer anderen Institution durchgeführt worden. Eine Untersuchung wurde abgesagt; da der Termin aber nicht aus der elektronischen Terminplanung gelöscht wurde, wurde diese Untersuchung dennoch durchgeführt. Einmal lagen nicht alle Befunde über bereits durchgeführte Strahlentherapien bei der Patientin vor, was zu einer ernsthaften Schädigung hätte führen können. Einmal musste eine CT-Untersuchung wiederholt werden, weil EEG-Elektroden zu Artefakten geführt haben. Die Thematik wurde im Vorfeld der Untersuchung abgeklärt, aufgrund misslungener Kommunikation wurden die Elektroden aber vor der Untersuchung nicht entfernt.

Fehler bei der Handhabung

In 22 Fällen führte die Fehlbedienung eines Medizinproduktes zum medizinischen Strahlenereignis:

Dies betrifft die Wahl eines falschen Kollimators (1x), die Fehleinstellung eines Aktivimeters, was zu einer Fehldosierung führte (1x), Fehler beim Matching verschiedener Bilddaten (1x)

oder die Manipulationen an Zuleitungsschlauch bzw. 3-Wege-Hahn, wodurch das CT-Kontrastmittel statt in eine Vene in eine Infusionslösung oder ins Leere lief (3x).

In 16 Fällen war die Strahlenquelle selber das Medizinprodukt, das nicht korrekt bedient wurde. Einmal geschah dies in der Strahlentherapie nach der ungeplanten Unterbrechung einer Behandlungssitzung. Zweimal wurden am CT durch falsch gewählte Expositionsparameter zu hohe Dosen verabreicht. Fünf Mal wurde der Scan in die falsche Richtung gestartet. In acht Fällen wurden anatomische Strukturen nicht vollständig abgebildet. Teilweise waren diese Bilddaten unbrauchbar, weil sie nicht wie vorgesehen in eine OP-Planungssoftware (z. B. prothetischer Gelenkersatz) übertragen und dort verwendet werden konnten. Die Untersuchungen mussten in der Regel wiederholt werden.

Sonstiges

Drei Einzelfälle sind zu erwähnen:

Bei einer fachgerechten 3-D-Bildgebung wurde aufgrund der Anatomie und der individuellen Konstitution des Patienten eine Dosis von mehr als 100 mSv verabreicht. Der zweite Fall betrifft die komplexe Behandlung eines Aneurysmas im Gehirn (in Augennähe) eines Patienten, die zu einer erhöhten Strahlenexposition mit Haarausfall führte. Im letzten Fall wurde bei der Vorbereitung einer Untersuchung unbeabsichtigt Strahlung freigesetzt, wodurch die Patientin und das im Raum anwesende Personal erhöhten Dosen ausgesetzt wurden (Patientin: 30 bis 60 μ Sv, Personal: 50 μ Sv am Kopf bzw. 200 μ Sv am Thorax.)

Die Schweiz orientiert sich bei der Beurteilung medizinischer Strahlenereignisse an einem Vorschlag der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO), der zum jetzigen Zeitpunkt lediglich zur probeweisen, freiwilligen Anwendung vorgesehen ist. Bis auf eines sind alle medizinischen Ereignisse aus dem Jahr 2024 auf dem Level 0 dieser INES Medical Rating Skala (INES M) einzustufen. Ausnahme ist das Ereignis einer falschen Lokalisierung in der Radiotherapie. Hier kam es bei der Zusammenführung verschiedener Bilddaten zu einer Missinterpretation von Gewebestrukturen. Der Fehler wurde nach der zweiten Bestrahlungssitzung bemerkt

und konnte in einem neuen Bestrahlungsplan korrigiert werden. Das Ereignis wurde in Level 1

eingeteilt, da kaum unerwünschte Therapiefolgen zu erwarten sind.

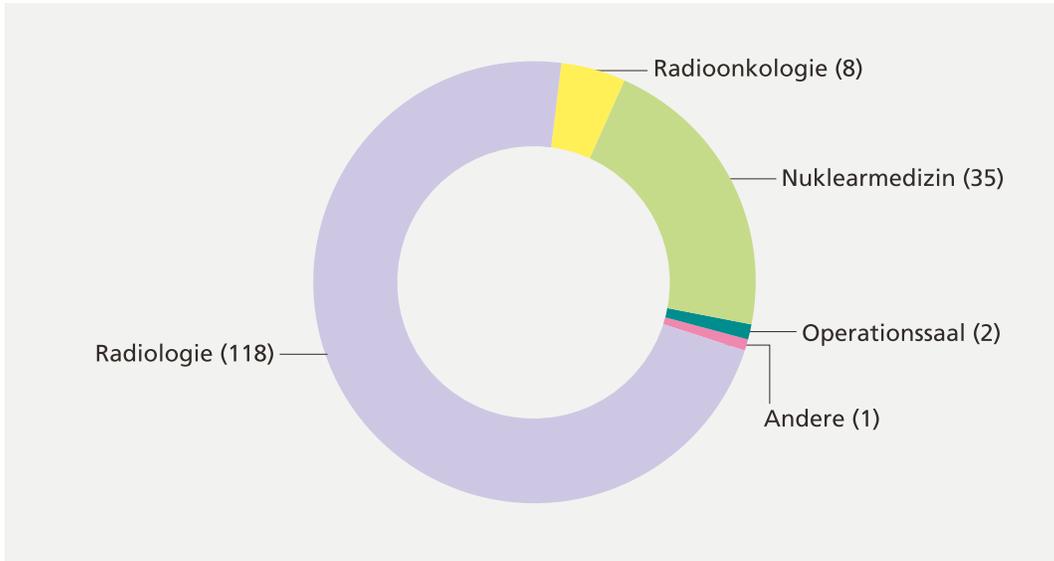


Abb. 12: 164 medizinische Strahlenereignisse 2024, Verteilung nach medizinischer Spezialität (Radiologie, Radioonkologie, Nuklearmedizin, Operationssaal und andere)

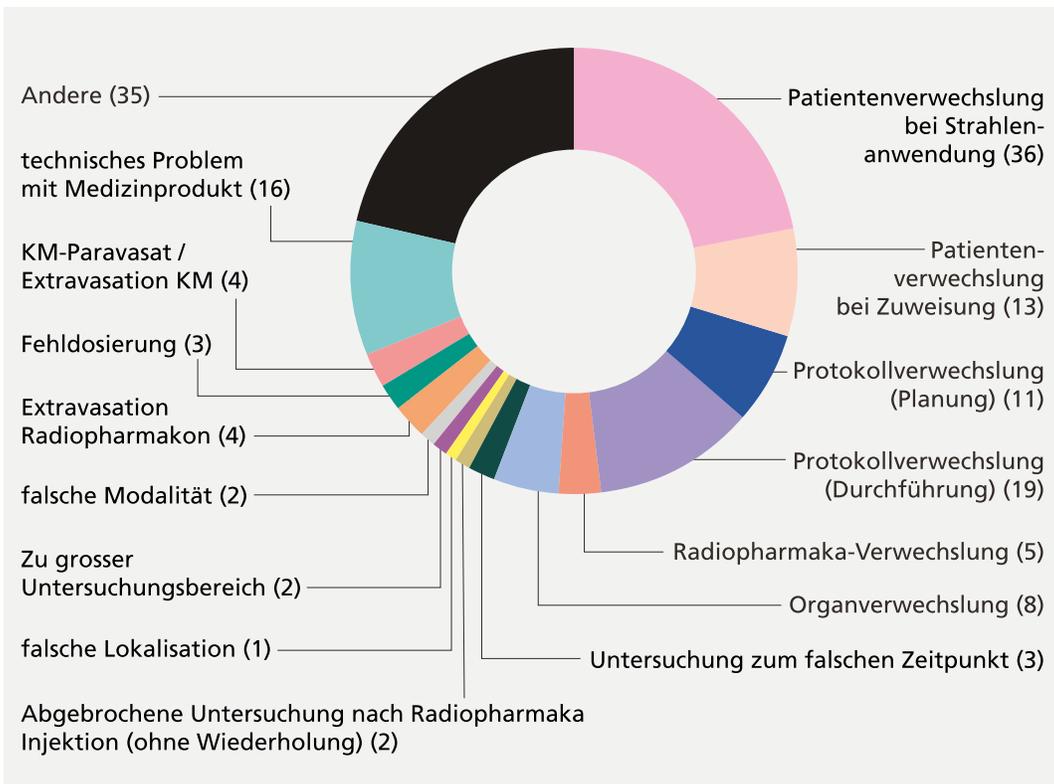


Abb. 13: Im Jahr 2024 gab es 164 medizinische Strahlenereignisse, die hier nach Art des Ereignisses aufgeschlüsselt sind.

Medizinische Strahlenereignisse von besonderem Interesse

Erhöhte Strahlendosen aufgrund nicht korrekter Programmierung der Bedienpedale eines C-Bogens

Beim vorliegenden medizinischen Strahlenereignis geht es um einen C-Bogen. Ein C-Bogen ist ein mobiles Röntgensystem, das vorwiegend in OP-Bereichen und von medizinischen Spezialdisziplinen angewendet wird. Diese Geräte sind so ausgerüstet, dass die Strahlungsauslösung mit dem Fuss vorgenommen werden kann. In den meisten Fällen wird die Belegung der Pedale so gewählt, dass mit dem linken Pedal der Durchleuchtungsmodus (niedrige Dosis), mit dem rechten Pedal der Modus für Einzelbilder (hohe Dosis) aktiviert wird.

Ein Spital hat einen neuen C-Bogen beschafft. Sechs Monate nach Auslieferung und Inbetriebnahme des Gerätes sollten die hinterlegten Untersuchungsprotokolle optimiert werden. Hierfür wurde ein Termin vor Ort unter Beteiligung der Medizinphysikerin, der Radiologiefachperson und eines Applikationsspezialisten der Röntgenfirma vereinbart. Anlässlich dieses Termins fiel der Medizinphysikerin auf, dass die Funktion der Bedienpedale nicht in üblicher Weise belegt worden war. Im Anschluss wurde bemerkt, dass an den Pedalen auch die normalerweise vorhandenen Piktogramme fehlten. Manchen Benutzern fiel dieser Umstand bereits früh auf, verwirrte sie und führte dazu, dass sie das linke Pedal immer seltener benutzten.

Zudem zeigte sich, dass eine Applikationsschulung der Anwender durch den Hersteller oder Lieferanten nicht stattgefunden hatte.

Die C-Bogen seien gemäss Röntgenfirma ab Werk so eingestellt, dass mit dem rechten Pedal der Durchleuchtungsmodus (geringere Dosis) ausgelöst wird. Auf Wunsch der Anwender kann durch einen Applikationsspezialisten die Pedalbelegung getauscht werden. Dies wird normalerweise im Rahmen der Anwenderschulung erledigt. Die fehlenden Piktogramme seien vergessen worden; dies sei ein Fehler der Röntgenfirma.

Während sechs Monaten waren bis zu 123 Patientinnen und Patienten einer zu hohen Strahlendosis ausgesetzt. Die durchschnittliche effektive Dosis aufgrund der falschen Programmierung der Bedienpedale war mit 0,02 mSv (maximal: 0,2 mSv) im Vergleich zur jeweiligen Gesamtdosis der Untersuchung (5 mSv) sehr klein.

Verschiedene Faktoren haben zu diesem medizinischen Strahlenereignis beigetragen:

- Die Funktionen der Bedienpedale des neu beschafften C-Bogens waren nicht so belegt wie die Benutzer es erwarteten bzw. von baugleichen Geräten gewohnt waren.
- Die Piktogramme zur Kennzeichnung der auf den Bedienpedalen hinterlegten Modi fehlten.
- Eine Anwenderschulung, in deren Rahmen auch die Belegung der Pedalfunktionen überprüft und korrigiert werden kann, hat nicht stattgefunden.
- Anwender, denen die abweichende Belegung der Bedienpedale auffiel, passten ihre Arbeitspraxis an. Offensichtlich hatte keiner der Nutzer die abweichende Belegung der Bedienpedale als kritische Situation eingeschätzt und eine CIRS-Meldung erstellt. Eine solche Meldung hätte zu einer früheren Entdeckung führen und die Zahl der betroffenen Patienten niedriger halten können.
- Wichtige Personen, die Aufgaben im Strahlenschutz wahrnehmen, wurden in die Beschaffung und Inbetriebnahme des neuen Röntgensystems zu wenig einbezogen und informiert.

Aufgrund des Ereignisses wurden Korrekturmaßnahmen ergriffen. Neu soll in diesem Spital z. B. die Medizinphysik bei der Beschaffung und Inbetriebnahme neuer Geräte stets einbezogen werden. Prozesse der Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Spital und Röntgenfirma wurden überarbeitet, um ähnliche Vorfälle in Zukunft zu verhindern. Das Ereignis wird publiziert, weil mehr als 100 Patientinnen und Patienten bis zur Entdeckung des Ereignisses betroffen waren.