



# Błędy w radioterapii – podstawa karania czy poprawy praktyki?

## Errors in radiotherapy – a penalty or learning background for a better practice?

Dominika Oborska-Kumaszyńska

Cancer Centre London, Wimbledon

### Wprowadzenie

Przygotowanie i realizacja leczenia radioterapeutycznego wiąże się z wdrożeniem i postępowaniem w oparciu o bardzo złożone procedury, determinujące się wzajemnie, oraz przy udziale profesjonalistów z różnych grup zawodowych. Konieczność utrzymania restrykcji przestrzegania zalecanej dawki i geometrii napromieniowania podczas leczenia pacjenta wynika z potwierdzonej relacji dawka-odpowiedź w przypadku zmian nowotworowych i narządów krytycznych, pozostawiając niewielki margines na błędy w leczeniu. Kluczowe zależności dawka-odpowiedź

wykazały, że odchylenie dawki 5% od intencyjnej może mieć wpływ znaczący klinicznie [4]. Również dane [5] sugerują, że w miejscach o silnej reakcji na promieniowanie jonizujące konieczna jest wyższa precyzja dostarczania dawki dla obszarów gradientów ze względu na możliwość zaistnienia ciężkich powikłań. To wymaga opracowania i wprowadzenia kompleksowego systemu zapobiegania zdarzeniom niepożądanym (tj. błędy w leczeniu), poprzez monitorowanie i analizę potencjalnych oraz zaistniałych incydentów/wypadków/nieżgodności/„near misses” podczas procesu przygotowania i realizacji leczenia radioterapeutycznego.

406

### Streszczenie

### Abstract

Przygotowanie i realizacja leczenia radioterapeutycznego wiąże się z wdrożeniem i postępowaniem w oparciu o bardzo złożone procedury, determinujące się wzajemnie, oraz przy udziale profesjonalistów z różnych grup zawodowych. Konieczność utrzymania restrykcji przestrzegania zalecanej dawki i geometrii napromieniowania podczas leczenia pacjenta wynika z potwierdzonej relacji dawka-odpowiedź w przypadku zmian nowotworowych i narządów krytycznych, pozostawiając niewielki margines na błędy w leczeniu. To wymaga wprowadzenia kompleksowego systemu zapobiegania zdarzeniom niepożądanym (tj. błędy w leczeniu), poprzez monitorowanie i analizę potencjalnych oraz zaistniałych incydentów/wypadków/nieżgodności/„near misses” podczas procesu przygotowania i realizacji leczenia radioterapeutycznego. W Wielkiej Brytanii został zorganizowany system poprawiania praktyki i bezpieczeństwa w radioterapii, w oparciu o transparentną analizę zdarzeń niepożądanych, pozwalającą na usprawnienie procesów roboczych, optymalizację i planowanie procesów, rozwój i implementację nowych usług na bazie już ustalonej praktyki. Pozwala on również na otwartą analizę przyczyn pojawiania się usług niezgodnych i korektę ustalonej praktyki. Na potrzeby zobiektywizowania i ujednoczenia tego systemu wprowadzono kodowanie „ścieżki” radioterapeutycznej oraz zaimplementowano metody taksonomiczne do analizy czynników przyczynowych pojawiania się zdarzeń niepożądanych.

The preparation and implementation of radiotherapy services (RT) are based on very complex procedures that determine each other, and cooperation of professionals from different professional groups. The need to maintain restrictions on compliance with the prescribed dose and patient setup during a treatment results from the confirmed dose-response relationship for tumours and critical organs, with a small margin for errors in the treatment. It requires to implement a comprehensive system to prevent adverse events (ie errors in treatment), by monitoring and analyzing potential and occurring incidents/accidents/inconsistencies/„near misses” during the preparation and implementation of RT. In Great Britain, the system has been established for improving the practice and safety in radiotherapy. It is based on a transparent analysis of adverse events, resulting with improvement of operational processes, optimization and planning, development and implementation of new services. It also allows the analysis of the reasons for non-compliant services and implementation of corrections in their delivery/processing. For the purpose of objectifying and harmonising of this system, coding of the RT „pathway” has been introduced and taxonomic methods have been implemented to analyse the causative factors of adverse events.

otrzymano / received:

26.09.2019

poprawiono / corrected:

01.10.2019

zaakceptowano / accepted:

07.10.2019

**Słowa kluczowe:** radioterapia, taksonomia, błędy w radioterapii

**Key words:** radiotherapy, taxonomy, errors in radiotherapy



## Uruchomienie systemu analizy błędów w radioterapii

W 2006 roku dyrektor medyczny Anglii, Liam Donaldson, podjął szereg inicjatyw związanych z bezpieczeństwem pacjentów w radioterapii. Jedną z tych inicjatyw było stworzenie Agencji Ochrony Zdrowia (HPA, obecnie Public Health England) rekrutującej personel przeszkolony klinicznie w celu ustanowienia dedykowanego i bezstronnego zespołu profesjonalistów, wspierającego środowisko radioterapeutyczne (RT), posiadającego wiedzę i umiejętności do współpracy z pracownikami służby zdrowia w warunkach klinicznych. W ramach tego projektu utworzono Medial Exposure Group (MEG, którą stanowi zespół pracowników służby zdrowia, których zadaniem jest wspieranie i zapewnienie działań doradczych na temat ekspozycji medycznych w radioterapii). Wiąże się to z analizą błędów w RT (RTE – *Radiotherapy Error and Near Miss Events*) i zdarzeń typu „near miss” oraz promowaniem wiedzy o nich w środowisku radioterapeutycznym, zapewnieniem niezależnego wsparcia w miejscu realizacji leczenia radioterapeutycznego, jeżeli takie jest wymagane, współpracą z organizacjami zawodowymi w celu opracowania zasad dobrej i bezpiecznej praktyki, zapewnieniem wsparcia inspektoratom, Departamentowi Zdrowia i Opieki Społecznej oraz współpracą/nawiązywaniem kontaktów z brytyjskimi organizacjami zawodowymi i organizacjami międzynarodowymi. W ramach swojej działalności MEG przeprowadził 113 wizyt w jednostkach radioterapeutycznych i sporządził 44 pisemne raporty oraz stwierdził zróżnicowanie w profilu i strukturze dostarczanych usług RT. Na podstawie tych raportów sporządzono dokument, który pozwala specjalistom RT na przegląd kluczowych tematów i refleksje na to, jak realizowane są w poszczególnych ośrodkach.

Najczęstsze uwagi w obszarze dostarczania usług radioterapeutycznych dotyczyły wydajności i aranżacji procesów oraz podkreślały potrzebę usprawnienia ścieżki postępowania, zmniejszenia powielania czynności/dokumentacji, optymalizacji systemu zarządzania jakością i zbędnych procesów weryfikacji, planowania usług, a nie ich ewolucji w wyniku nieefektywnej ich strukturyzacji. Drugim obszarem podlegającym obserwacji była zgodność z obowiązującym prawem (IRMER 2017). Podkreślono wymóg wzmocnienia dokumentacji, praktyki i przestrzegania wytycznych krajowych.

Zalecenia raportu Francisa, dotyczące błędów w fundacji Mid-Staffordshire NHS Foundation Trust, stały się podstawą do stworzenia wymogu otwartości, przejrzystości i uczciwości w całym NHS (zostało to przejęte jako standard, także w prywatnych jednostkach służby zdrowia) w celu wspierania kultury ochrony pacjentów i usuwania złej praktyki. Udział w zewnętrznych audytach, takich jak audyt kliniczny w jednostce (prowadzony głównie przez CQC, ale mogą w nim uczestniczyć również inne jednostki nadzorcze w specyficznych sytuacjach, np. MHRA, HSE, CHSK) odnosi się do tego zalecenia, zachęcając ośrodki medyczne do otwartości i przejrzystości na temat swojej praktyki. Audyt CQC stał się wręcz obowiązkowym i notyfikującym publicznie jednostkę w zakresie

jakości dostarczanych usług w szerokim aspekcie rozumienia ich realizacji. Raporty CQC są publikowane w Internecie i każda osoba ma prawo do wglądu. Jednocześnie, w ramach wprowadzonych standardów transparentności, cały system NHS został zintegrowany w zakresie zgłaszania wydarzeń niepożądanych, incydentów, wydarzeń typu „near-miss”. W ramach kultury wspomaganego bezpieczeństwa i ergonomii pracy także prywatne ośrodki dołączyły do tego systemu. Aktualnie uczestniczenie w tej integracji jest uważane jako obowiązkowy standard (bez wprowadzenia wymogu prawnego), aby jednostka miała prawo otrzymać kontrakty na dostarczanie procedur medycznych lub ich realizację w ramach prywatnych ubezpieczeń. Jest to platforma DATIX, gdzie każdy pracownik jednostki służby zdrowia może zgłosić wszelkie niezgodności w zakresie medycznych i niemedyceńskich zdarzeń niepożądanych lub ryzyka ich pojawienia się. DATIX jest prowadzony przez Krajowy System Raportowania i Uczenia się (NRLS) w celu gromadzenia informacji o zdarzeniach związanych z bezpieczeństwem pacjentów oraz wyciągania z nich wniosków. Public Health of England (PHE) zawarło umowę o udostępnianiu danych z NRLS, aby wydobyć dane dotyczące RTE. PHE ma za zadanie analizę tych wydarzeń i dzielenie się wiedzą o nich w celu umożliwienia ciągłej poprawy bezpieczeństwa. Dzięki tej współpracy w 2010 roku wprowadzono serię dwuletnich raportów i kwartalnych biuletynów. Publikacje te zapewniają regularne aktualizacje analizy raportów RTE dla profesjonalistów pracujących w radioterapii. Proces zgłaszania, a następnie analizy oraz przeprowadzania ostatecznych ustaleń, co było przedmiotem zgłoszenia, jest przejrzysty i bazuje na przedstawieniu faktów, nie poszukiwaniu winnych. Wyniki powyższego są prezentowane otwarcie i służą poprawieniu praktyki, zmianom w realizacji usług, wsparcia dodatkowych szkoleń itd. Ponadto DATIX jest platformą otwartą dla instytucji nadzorczych.

Tak zorganizowany system poprawiania praktyki, w tym w oparciu o transparentną analizę zdarzeń niepożądanych, pozwala na usprawnienie procesów roboczych w radioterapii, optymalizację i planowanie procesów, rozwój i implementację nowych usług na bazie już istniejącej ustalonej praktyki. Pozwala również, na otwartą analizę przyczyn pojawiania się usług niezgodnych i implementację korekt w ich dostarczaniu/procesowaniu. Wartość procesów raportowania i uczenia się w oparciu o analizę zdarzeń niepożądanych (ich przyczyny), wydarzeń typu „near-miss” i błędów jest bardzo dobrze ustalona w kulturze poprawiania jakości i zarządzania/planowania procesów w wielu sektorach. W przypadku Wielkiej Brytanii kultura dobrowolnego zgłaszania błędów w radioterapii i zdarzeń typu „near-miss” (RTE) doprowadziła do tego, że 100% jednostek radioterapeutycznych w NHS raportuje RTE od 2010 roku.

Bazując na powyższym, dla radioterapii i pozostałych obszarów usług medycznych, związanych z użyciem promieniowania jonizującego, zostały opracowane dokumenty (*guidelines*), które:

- opisują już zaistniałe niezgodności/zdarzenia niepożądane, jakie niezgodności pojawiają się najczęściej statystycznie w praktyce, jakie są najczęstsze determinanty RTE, które miały miejsce,



- opisują, jakimi narzędziami można przeprowadzić analizę zaistniałych sytuacji i statystki tych wydarzeń – taksonomia czynnika sprawczego, kodowanie ścieżki radioterapii, aby łatwiej było wskazać miejsce wystąpienia błędu w procesie,
- proponują metody wprowadzenia barier bezpieczeństwa.

Te dokumenty są publikowane na stronach rządowych. Ponadto co miesiąc jest wydawany raport stanowiący o wydarzeniach, jakie miały miejsce, statystyce wydarzeń i usług niezgodnych, także w oparciu o raportowanie w DATIX. Widać więc, że analiza przyczyn RTE odbywa się zarówno lokalnie w jednostce, jak i na poziomie krajowym.

Jeden z publikowanych dokumentów na stronie rządowej stanowi o rozwoju procesu uczenia się z RTE (*Development of learning from radiotherapy errors, Supplementary guidance series*).

Dokument ten w detalach opisuje dla poszczególnych obszarów w realizacji usług radioterapeutycznych, jak wprowadzić do nich:

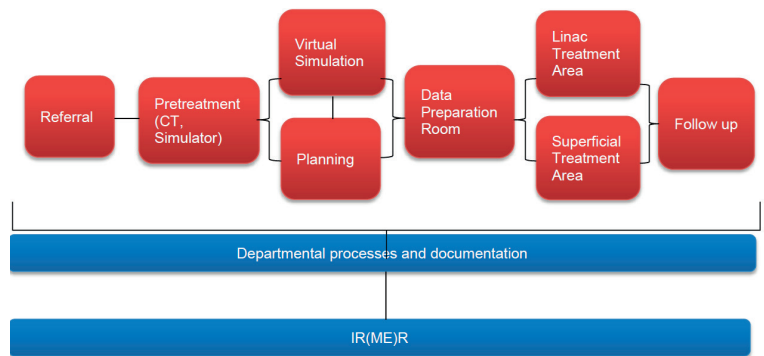
- taksonomie czynników sprawczych w celu umożliwienia identyfikacji problemów systemowych lub przyczyn źródłowych, które mogą spowodować szereg różnych zdarzeń oraz ich zastosowania,
- udoskonalenie kodowania ścieżki RT w celu odzwierciedlenia współczesnej praktyki RT,
- bariery bezpieczeństwa, aby umożliwić grupowanie nieskutecznych i identyfikację skutecznych metod wykrywania błędów,
- kodowanie elementów realizacji procedur RT,
- analizę ryzyka na poziomie lokalnym i krajowym,
- zastosowanie taksonomii do wzmocnienia procesu uczenia się/analizy przyczyn RTE.

## Taksonomie czynników sprawczych

Zaletą zastosowania taksonomii czynników sprawczych (metody taksonomiczne były opracowane przez profesorów lwowskiej szkoły matematycznej) jest to, że umożliwia identyfikację problemów systemowych lub przyczyn źródłowych, które mogą spowodować ciąg różnych zdarzeń. Jeśli wyeliminowane zostaną przyczyny pierwotne potencjalnych usług niezgodnych/zdarzeń niepożądanych, można oczekiwać, że poprawi się ogólne bezpieczeństwo systemu, a nie tylko konkretne czynności/procesy związane z konkretnym incydentem. Metody taksonomii są wystarczająco ogólne, aby można było je stosować w szerokim zakresie okoliczności i trybów operacyjnych, ale nie na tyle ogólne, aby stracić istotne informacje w procesowaniu.

Przyjęto poniższe obszary, w których poszukiwane są czynniki sprawcze, mogące być determinantami pojawiania się usług niezgodnych/zdarzeń niepożądanych:

- Obszar czynników ludzkich, który dotyczy interakcji pomiędzy ludźmi a systemem, w którym pracują. Jak wynika z dotychczasowych doświadczeń w realizacji usług medycznych, błąd ludzki jest decydującym czynnikiem w 70-80% incydentów występujących w medycynie. Błąd ludzki występuje, gdy działania i decyzje poszczególnych osób powodują



Rys. 1 Ścieżka procedury radioterapeutycznej  
Źródło: [1].

pojawienie się błędów, które mogą bezpośrednio lub pośrednio wpłynąć na bezpieczeństwo pacjenta. Należą do nich:

- brak znajomości lub zrozumienia procesu/brak rozpoznania zagrożeń/ryzyk (błędy oparte na wiedzy),
- wadliwy proces decyzyjny – błędne lub nieodpowiednie podejmowanie decyzji, zły osąd, nieadekwatne umiejętności do podejmowania decyzji i podjęcia działań, przyjęcie złych rozwiązań, błędy oparte na rutynie i przyjętych regułach,
- wykonywanie czynności w sposób rutynowy/powtarzalny bez większego świadomego zaangażowania, zaburzenie przebiegu czynności przez ich przerywanie, stres, zmęczenie, mimowolna automatyzacja czynności,
- komunikacja – wadliwe/słabe interakcje międzyludzkie w zespole; słaba/brak komunikacji ustnej i pisemnej, nieskuteczne/niedokładne/niekompletne przekazywanie istotnych informacji, niejasne instrukcje.

Obszar ten uwzględnia także naruszenia obejmujące umyślne działania prowadzące do świadomego działania poza zakresem przyjętej praktyki.

- Obszar czynników proceduralnych związanych z wadliwą realizacją procedury lub nieskutecznym procesem, mającym na celu uniknięcia błędu:
  - brak procedur/protokołów/dokumentacji lub brak ich aktualizacji,
  - nieodpowiednie procedury/protokoły wprowadzone do praktyki,
  - niewłaściwe procesowanie wprowadzania nowych procedur, technik i technologii,
  - nieprzestrzeganie procedur/protokołów,
  - niepraktyczne i nieefektywne procesy, których nie można właściwie wykonać w wyznaczonym czasie,
  - niewykonanie zaplanowanej akcji.
- Obszar czynników technicznych odnoszący się do używanego sprzętu i do błędu powstałego z przyczyn technicznych:
  - awaria sprzętu lub sieci IT, która prowadzi bezpośrednio do błędu,
  - awaria urządzenia nieruchomującego lub wyposażenia dodatkowego,



- urządzenia z dużą ilością fałszywych alertów blokujących działanie urządzenia,
  - nieodpowiednie lub niepełne uruchomienie/kalibracja/konserwacja sprzętu i oprogramowania, urządzenia unieruchamiającego lub wyposażenia dodatkowego (obejmuje też sytuacje, w których sprzedawca lub dostawca podał nieprawidłowe dane),
  - czynniki konstrukcyjne urządzenia/produktu, w tym wady lub niedociągnięcia związane z projektowaniem sprzętu.
- Obszar czynników związanych z pacjentem odnosi się do incydentów, w których działania lub indywidualne cechy pacjenta bezpośrednio przyczyniają się do błędu:
- status medyczny pacjenta w odniesieniu do wymogów realizowanej procedury,
  - komunikacja z pacjentem (nieefektywna/wadliwa, interakcje międzyludzkie pomiędzy zespołem a pacjentem, w tym problemy językowe, trudności ze zrozumieniem; błędne zrozumienie instrukcji przez pacjenta),
  - niezgodność wynikająca z niestosowaniem się pacjenta do procedury (może to wynikać z woli pacjenta lub z niezdolności do zastosowania się do wymagań, świadome lub nieświadome omijanie zaleceń).
- Obszar czynników związanych z pracą zespołową/zarządzaniem/organizacją – są związane ze złą strukturą organizacyjną i kulturą organizacji. Czynniki te dotyczą wszystkich poziomów organizacji od kierownictwa wyższego szczebla do poszczególnych zespołów pracujących na poziomie operacyjnym:
- niewłaściwe przywództwo/zarządzanie, które obejmuje brak kultury bezpieczeństwa na poziomie strategicznym lub operacyjnym, brak konstruktywnej i merytorycznej dyskusji na temat realizowanej praktyki, akceptowanie przestarzałych procedur,
  - nieodpowiedni nadzór, brak zgodności lub spójności, gdzie kładziony jest nacisk na cele lub czas realizacji bez przeglądu dostępnych zasobów lub planowania,
  - niejasno zdefiniowane obowiązki i odpowiedzialności na poziomie strategicznym lub operacyjnym w strukturze organizacyjnej; niespójne podejście do zarządzania wszystkimi etapami realizacji procedury radioterapeutycznej,
  - niewystarczające zasoby kapitałowe, w tym sprzęt i finanse (odpowiednie finansowanie nie jest dostępne na prowadzenie usługi zgodnie z opisem w systemie zarządzania jakością; sprzęt nie nadaje się już do określonego celu i realizacji umów o gwarantowanym poziomie usług),
  - niewystarczająca obsada kadrowa w sensie liczby personelu, jak i posiadanych kompetencji/umiejętności, niezbędnych do spełnienia wymagań usługi,
  - niewłaściwe szkolenie lub brak szkolenia na temat lokalnych, nowych lub zmienionych procesów, technik i technologii,
  - nieodpowiednia ocena ryzyka oraz nieskuteczne lub źle zaplanowane zarządzanie zmianami lub implementacją nowych procesów, technik i technologii.

- Obszar czynników środowiskowych jest związany z projektowaniem miejsca pracy i dostępnością sprzętu. Fizycznie obejmuje złe zaprojektowanie sprzętu i zły układ/warunki stanowiska pracy lub czynniki naturalne, które mogłyby spowodować powstanie błędów.
- W dokumencie znajduje się także obszar na czynniki inne, które może zdefiniować osoba/zespół przeprowadzający taką analizę, a których obecność może spowodować ryzyko lub powstanie usług niezgodnych.

## Kodowanie procesu radioterapeutycznego

W celu wprowadzenia metod taksonomicznych, w procesie identyfikacji czynników przyczynowych pojawiania się błędów/usług niezgodnych lub determinujących ryzyko ich pojawienia się przeprowadzono kodowanie „ścieżki radioterapii” dla poszczególnych obszarów oraz pojedynczych czynników. Kodowanie podzielono na obszary źródeł potencjalnych błędów i wprowadzono je na ścieżkę realizacji procedury radioterapeutycznej (Rys. 1), w ten sposób kodując cały proces z uwzględnieniem posiadanych zasobów, wprowadzanych nowych technik i urządzeń, ścieżki pacjenta oraz procesu komunikowania. Powstało w ten sposób ponad 200 zakodowanych czynników przyczynowych wraz z bardzo precyzyjnym opisem i identyfikacją.

## Bariery bezpieczeństwa

Ostatnie prace konsensusowe prowadzone w ramach działań na rzecz tworzenia podejścia taksonomicznego w analizie źródeł RTE oraz poprawy bezpieczeństwa, dotyczące mapowania procesów, sugerują, że 40% wszystkich etapów procedury radioterapeutycznej stanowią bariery bezpieczeństwa (SB) skupione na wykrywaniu i zapobieganiu błędom. Zastosowanie taksonomii potencjalnie również umożliwi identyfikację nieskutecznych metod wykrywania błędów. To z kolei może wspierać tworzenie skutecznych barier bezpieczeństwa i wskazanie, gdzie powinny się one znaleźć w całej ścieżce radioterapeutycznej, ukierunkować ich zastosowanie, aby ostatecznie zmniejszyć RTE i ryzyko ich pojawienia się. Bariery bezpieczeństwa (krytyczne punkty kontrolne, metody wykrywania) to wszelkie etapy procesu, których podstawową funkcją jest zapobieganie występowaniu lub propagowaniu błędów w realizacji procesu radioterapeutycznego. Bariera bezpieczeństwa to metoda stosowana do wykrywania RTE, identyfikacji potencjalnych błędów, to wszystkie środki, które mogą ograniczyć prawdopodobieństwo i dotkliwość wystąpienia zdarzenia niepożądanego (dozymetria weryfikacyjna, audyty, weryfikacja planów leczenia i sprawdzanie czasów naświetlania etc.).

Liczba etapów, ich wzajemna współzależność, współdziałanie wielu grup zawodowych, procedury medyczne wspierające proces główny budują złożoność tańcucha zdarzeń, które mogą prowadzić do zdarzenia niepożądanego. Chociaż konkretne



działanie lub zaniechanie może być bezpośrednią przyczyną incydentu, dokładniejsza analiza zwykle pozwala na ujawnienie szeregu zdarzeń i odstępstw od bezpiecznej praktyki, z których każda miała wpływ na zdarzenie.

Zastosowanie taksonomii umożliwia śledzenie barier bezpieczeństwa w celu ustalenia, które bariery bezpieczeństwa są najbardziej skuteczne i na którym etapie leczenia pacjenta wykryto błąd (ocena skuteczności istniejących barier). Może także dać wgląd w to, gdzie najlepiej zainwestować wysiłek i zasoby, aby wygenerować najbardziej efektywne rozwiązania, eskalować je, aby poprawić skuteczność barier bezpieczeństwa oraz o tym, jakie bariery bezpieczeństwa powinny znaleźć zastosowanie w przypadku działań krytycznych w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa (NRLS i MAEA). Zaimplementowane metody taksonomii pozwalają wynikowo na ułatwienie analizy trendów zarówno w skali lokalnej, jak i krajowej.

Podejście to optymalizuje wykorzystanie taksonomii do identyfikacji miejsca wystąpienia błędów pierwotnych i wtórnych oraz do ustalenia, które bariery bezpieczeństwa okazały się nieskuteczne lub skuteczne.

## Zastosowanie taksonomii

Metody taksonomiczne zostały zaprojektowane tak, aby każde ze zdarzeń niepożądanych można było zarejestrować w całej złożoności łańcucha zdarzeń, które mogą prowadzić do powstania usługi niezgodnej. Chociaż konkretne zaniechanie działania może być bezpośrednią przyczyną zdarzenia niepożądanego, dokładniejsza analiza zwykle ujawnia szereg zdarzeń i odstępstw od bezpiecznych praktyk, na które wpływ ma środowisko pracy i szerszy kontekst organizacyjny. Zdarzenia te są opisane w taksonomii z punktu widzenia podstawowej przyczyny (zidentyfikowane zdarzenie, które prowadzi skutkami do wyników niepożądanych) i czynników sprzyjających (ukryta „słabość” procesu, która sprzyja lub powoduje obserwowaną przyczynę zdarzenia inicjującego). Taksonomię czynnika sprawczego można wykorzystać do zakodowania zarówno przyczyny pierwotnej (kodowanie pierwotne), jak i czynników sprzyjających (kodowanie wtórne). Większość RTE jest wieloczynnikowa, ale każde determinowane pierwotnym zdarzeniem inicjującym. Zgłaszając RTE, ważne jest, aby dowiedzieć się, co stało się najpierw – „co”, a nie „dlaczego” (główny punkt kodowania). Również wadliwie działające bariery bezpieczeństwa stanowią część łańcucha zdarzeń prowadzących do błędów i powinny zostać włączone do procesu kodowania. To podejście ma na celu zmapowanie nieskutecznych barier bezpieczeństwa związanych z RTE.

## Podsumowanie (proces uczenia się)

Analiza incydentów i uczenie się są niezbędnymi elementami zapewnienia wysokiej jakości i bezpiecznego leczenia promieniowaniem. Skuteczny system analizy incydentów, zarówno na poziomie lokalnym, jak i krajowym, umożliwia innym uczenie się

na popełnionych błędach, zapobiegając pojawianiu się zdarzeń niepożądanych. Jeżeli są związane ze sprzętem, przy aktualnym systemie raportowania, pozwala na angażowanie producentów sprzętu w celu zwiększenia bezpieczeństwa systemów. Aby to ułatwić, model taksonomii musi kompleksowo i jednoznacznie opisywać kluczowe cechy i elementy bezpieczeństwa pacjentów, które są ważne dla ograniczenia ryzyka i zapobiegania ponownemu wystąpieniu incydentu. Metody taksonomiczne zapewniają wielowymiarowy zestaw klasyfikatorów incydentów, które można skalować zgodnie z przyjętymi zasadami lub specyficzne dla radioterapii, aby uzyskać więcej informacji w określonych obszarach. Ostatecznie mogą pozwolić na stworzenie wielokryterialnego modelu analizy i w efekcie wprowadzenie strategii zapobiegawczych wraz z oceną ich skuteczności. W przypadku zdarzeń niepożądanych o wspólnych cechach, dane zgromadzone pozwalają na ocenę, czy czynniki przyczyniające się, często bardzo subiektywne, zostały dokładnie zidentyfikowane, a wdrożone strategie zapobiegawcze były skuteczne. Wielopoziomowy, hierarchiczny i wielokryterialny mechanizm zbierania danych i ich oceny zapewnia elastyczność w grupowaniu incydentów, na różnych poziomach szczegółowości zebranych danych/kategorii, w zależności od rodzaju incydentu, celów analizy i dostępnych zasobów. Najważniejsze jest ujednoczenie systemu kategoryzowania incydentów, zgłaszania i kodowania, aby uzyskane wyniki analizy w sposób kompatybilny mogły się przenosić pomiędzy środowiskami lokalnymi i na poziom krajowy. Niewątpliwie taksonomia po wdrożeniu w elektronicznym systemie zarządzania informacjami, umożliwia raportowanie systemowe, w którym dane mogą być zorganizowane w sposób dowolny, skutecznie wyszukiwane i odzyskiwane. <sup>B</sup>

## Literatura

1. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/751214/Learning\\_from\\_the\\_past\\_10\\_years\\_of\\_the\\_Radiotherapy\\_Clinical\\_Site\\_Visit\\_FINAL\\_3.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/751214/Learning_from_the_past_10_years_of_the_Radiotherapy_Clinical_Site_Visit_FINAL_3.pdf).
2. <https://www.gov.uk/government/publications/radiotherapy-good-practice-in-error-reporting>.
3. <https://www.gov.uk/government/publications/development-of-learning-from-radiotherapy-errors>.
4. S. Dische, M.I. Saunders, C. Williams, A. Hopkins, E. Aird: *Precision in reporting the dose given in a course of radiotherapy*, *Radiother Oncol.*, 29, 1993, 287-293.
5. P. Aaltonen, A. Brahme, I. Lax et al.: *Specifications of dose delivery in radiation therapy, Recommendations by the Nordic Association of Clinical Physics (NACP)*, *Acta Oncol.*, 10, 1997.
6. <https://www.gov.uk/government/publications/safer-radiotherapy-supplementary-survey-analysis>.
7. <https://www.gov.uk/government/publications/radiotherapy-errors-and-near-misses-data-report>.
8. <https://www.gov.uk/government/publications/radiotherapy-good-practice-in-error-reporting>.
9. Good practice in radiotherapy error and near miss reporting (No. 1), [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/337206/Series\\_1\\_Good\\_Practice\\_in\\_Radiotherapy\\_Error\\_Reporting\\_17-08-2010.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/337206/Series_1_Good_Practice_in_Radiotherapy_Error_Reporting_17-08-2010.pdf).
10. <https://www.lenus.ie/bitstream/handle/10147/621400/Preventing+treatment+errors.pdf;jsessionid=95E6433C83E945839D-4731DF79C6DB96?sequence=1>.
11. [https://www.jmirs.org/article/S1939-8654\(13\)00095-7/pdf](https://www.jmirs.org/article/S1939-8654(13)00095-7/pdf).