



Wojskowy Instytut Medyczny
Klinika Endokrynologii i Terapii Izotopowej

Centralnego Szpitala MON

04-141 Warszawa 44, ul. Szaserów 128

Sekretariat: tel./fax 261 816 110 <http://www.wim.mil.pl>

Kierownik Kliniki:

prof. dr hab. n. med. Grzegorz Kamiński

płk

**Praktyczne zalecenia dotyczące
bezpieczeństwa radiojodoterapii łagodnych chorób tarczycy**

Pierwszego stycznia 1941 roku w Massachusetts General Hospital doktor Saul Hertz jako pierwszy w świecie zastosował promieniotwórczy izotop jodu w leczeniu chorób tarczycy. Od tego czasu tysiące pacjentów cierpiących na łagodne i złośliwe choroby tarczycy poddawani są leczeniu z użyciem promieniotwórczego pierwiastka jodu (^{131}I). Tarczyca produkuje dwa hormony: trójjodotyronię (oznaczaną jako FT3) i tyroksynę (FT4). Każda cząsteczka pierwszego z tych hormonów zawiera trzy, a druga cztery atomy jodu. Jod jest niezbędnym pierwiastkiem w tworzeniu hormonów tarczycy, a gruczoł tarczowy posiada właściwości wychwytywania i przetwarzania go. Leczenie jodem promieniotwórczym polega na wykorzystaniu tego mechanizmu. Wprowadzony do organizmu - w postaci połkniętej kapsułki - pierwiastek ten zostaje wychwycony przez komórki nadmiernie aktywnego guzka lub tarczycy, a promieniowanie - które emituje - niszczy je. Wskazaniem do zastosowania tego typu terapii z użyciem tzw. małych dawek radioizotopu - co nie wymaga hospitalizacji (izolacji) chorego - jest: nadczynność tarczycy spowodowana nadmiernie aktywnymi guzkami (wole guzkowe nadczynne/toksyczne/autonomiczne) lub wywołana chorobą Gravesa – Basedowa. Można takie leczenie przeprowadzić także u chorych z prawidłową czynnością, bądź nawet niedoczynnością tarczycy w celu zmniejszenia wielkości gruczołu. Wyleczenie chorego na *wole autonomiczne* polega na wybiórczym zniszczeniu nadmiernie aktywnego guzka z oszczędzeniem prawidłowych komórek tarczycy. „Autonomizacja” guzków tarczycy jest – w tym przypadku – ich „zgubą”, bowiem nie reagują one na - sterujący pracą tarczycy - hormon tyreotropowy (TSH), który jest wytwarzany w mózgu przez przysadkę. W przypadku nadczynności tarczycy, produkcja TSH przez przysadkę staje się niepotrzebna, stężenie tego hormonu we krwi zmniejsza się nawet do wartości zerowych. W tej sytuacji „zdrowe” komórki tarczycy nie pracują, bowiem nie dostają od przysadki sygnału do pracy, nie wychwycą - podmienionego - „zabójczego jodu” i nie ulegną zniszczeniu. Przeciwnie, „niesubordynowane” komórki autonomiczne wychwycą z krwi dostarczony - drogą pokarmową - radiojod i ulegną zniszczeniu. Podając Jod – 131 osiągamy podwójny efekt: zniszczenie nadmiernie aktywnego guzka oraz likwidację nadczynności tarczycy. W pozostałych - wymienionych wcześniej przypadkach leczniczego stosowania radiojodu - celem radiojodoterapii jest zniszczenie gruczołu tarczowego.

W przebiegu choroby Gravesa – Basedowa przyczyną nadczynności tarczycy jest wytworzenie przez organizm człowieka stymulujących tarczycę przeciwciał (TRAb, *thyroid receptor stimulating antibody*). Medycyna nie dysponuje jeszcze lekiem przeciwko tym przeciwciałom. Nie umiemy leczyć przyczyny tej choroby. Możemy za to leczyć skutki

stosując leki zmniejszające syntezę hormonów tarczycy (np. tiamazol w postaci tabletek) lub eliminując gruczoł tarczowy: poprzez podanie radiojodu powodującego jego martwicę, czy usuwając go w czasie zabiegu chirurgicznego. Konsekwencją tego postępowania jest niedoczynność tarczycy, która jest traktowana jako „mniejsze zło” dla chorego. W tej sytuacji musimy zastąpić tarczycę codziennym podawaniem tabletki zawierającej jej hormon tyroksynę (l – tyroksyna) tak, aby stężenie TSH - „kontrolera tarczycy” - mieściło się w granicach normy. Dzięki istnjącemu we wszystkich tkankach enzymowi *dejodynazie*, prawie we wszystkich przypadkach – pacjent nie jest „skazany” na przyjmowanie dwóch hormonów tarczycy: trójjodotyroniny i tyroksyny. Wystarczy przyjmować tylko tyroksynę. W zależności od zapotrzebowania organizmu – miejscowo produkowana - *dejodynaza* odłącza od cząsteczki tyroksyny jeden atom jodu i powstaje cząsteczka trójjodotyroniny. Organizm sam reguluje w ten sposób proporcje obu hormonów tarczycy. Przyjmowana w postaci tabletki tyroksyna – poza właściwą funkcją aktywnego hormonu – staje się „inteligentnym magazynem” trójjodotyroniny.

Zastosowanie w leczeniu radioizotopu wymaga - przez pewien czas - przestrzegania przez chorych i ich bliskich odpowiednich zaleceń. Otoczenie leczonego narażone jest głównie na emitowane przez radiojod promieniowanie gamma (fotony). Narażenie to zależy od wielkości zdeponowanej w tarczycy radioaktywności, odległości od pacjenta (jego szyi) - jako źródła promieniowania - oraz czasu oddziaływania promieniowania. Pierwszą możliwością narażenia otoczenia na promieniowanie jonizujące po leczeniu radiojodem jest transport pacjenta do domu. Najlepszym sposobem – jeśli to możliwe – to samodzielna podróż chorego własnym samochodem. Jeśli podróż odbywa się z innymi osobami, to przede wszystkim należy upewnić się - w przypadku towarzyszącej kobiety – że nie jest w ciąży, następnie zachować odległość minimum dwóch metrów (tylne siedzenie „po przekątnej”). Należy jechać bezpośrednio do domu, bez zatrzymywania się (np. w w hotelu). Istnieje możliwość skorzystania z transportu publicznego **pod warunkiem spełnienia warunku czasu podróży w zależności od podanej aktywności**. Wartości te wyrażone w godzinach przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. nr 1. Dozwolony czas (w godzinach) podróży transportem publicznym po leczeniu radiojodem w zależności od aktywności podanego izotopu.

Warunki podróży transportem publicznym	<i>mCi (MBq) podana aktywność</i>			
	10 (370)	15 (555)	20 (740)	30 (1110)
Dni po podaniu radiojodu (24-godzinne cykle)	<i>liczba godzin podróży</i>			
<i>Dzień 0 – początek leczenia</i>	5.9	3.9	2.9	2.0
<i>Dzień 1</i>	9.2	6.1	4.6	3.1
<i>Dzień 2</i>	13.0	8.7	6.5	4.3
<i>Dzień 3</i>	-	10.6	8.0	5.3

W czasie pobytu w domu, zaleca się zachowanie odległości dwóch metrów pomiędzy leczonym a innymi domownikami, także w czasie spoczynku nocnego. W warunkach domowych, potencjalnym źródłem narażenia na promieniowanie staje się kontakt z wydaliniami i/lub wydzielinami chorego. Radiojod wydala się głównie z moczem,

mała ilość z kałem, śliną, potem i innymi wydzielinami. Z tego powodu zaleca się aby pacjent spał oddzielnie z zachowaniem dwumetrowej odległości od innych łóżek (także znajdujących się „przez ścianę”). Chory nie może całować, ani być aktywnym seksualnie. Codziennie powinien się wypróżniać. W przypadku wystąpienia zaparcia, należy zastosować środki/leki przeczyszczające. W celu zapobieżenia pozostawiania radioizotopu na misce/desce klozetowej, leczeni mężczyźni powinni oddawać mocz w pozycji siedzącej. Po użyciu toalety powinno się starannie wytrzeć ciało oraz deskę klozetową jednorazowymi ściereczkami nadającymi się do splukania wraz ze spuszczaną wodą. Każdorazowo - po użyciu ubikacji przez chorego - należy spuścić wodę wraz z papierem toaletowym i ściereczkami, starannie umyć ręce. Po umyciu zębów, trzeba dokładnie splukać ręce i umywalkę w celu usunięcia śliny zawierającej radioizotop. Codziennie należy brać prysznic. Nie można wspólnie używać maszynki do golenia, szczoteczki do zębów, myjek/gąbek, ręcznika, naczyń i sztućców. Po leczeniu radiojodem, chory nie powinien przygotowywać potraw dla innych osób. Gdy zachodzi taka potrzeba, należy to robić w rękawiczkach lateksowych, które trzeba później przechowywać w specjalnie przeznaczonych na „odpady radioaktywne” torbie - najlepiej podwójnej, „na gruz” (ma być trwała) - przez okres 80 dni. Po tym czasie można ją wyrzucić z innymi odpadkami. Należy pamiętać, że torba na odpadki radioaktywne musi być przechowywana oddzielnie, bez dostępu szczególnie dla dzieci i zwierząt domowych. Naczynia należy myć ręcznie lub w zmywarce, unikać jednorazowych naczyń czy sztućców, gdyż trzeba je później przechowywać w podany wyżej sposób.

W przypadku używania wspólnego telefonu, najlepiej go wytrzeć po użyciu przez chorego jednorazowymi - mogącymi być splukanymi w ubikacji - ściereczkami lub używać go poprzez plastikową torebkę, którą należy później przechować przez 80 dni. Należy starać się splukać w toalecie wszystkie rzeczy zawierające wydzieliny/wydaliny (np. krew) pochodzące z ciała chorego. Te, których nie można wrzucać do toalety (podpaski, bandaże, papierowe ręczniki, plastikowe naczynia i sztućce) należy przechowywać w torbie przeznaczonej na radioaktywne odpadki (w sposób podany wyżej). Ubrania, bielizna, czy pościel może być prana ręcznie przez chorego lub przy użyciu pralki automatycznej. Nie potrzeba przeprowadzać dodatkowych płukań ani stosować wybielaczy. Przy sprzątaniu wydzielin i wydaliny zawsze należy używać jednorazowych rękawiczek (obowiązuje konieczność ich przechowywania przez 80 dni). Choć zwierzętom domowym nie zagraża niebezpieczeństwo nadmiernego napromienienia, nie można pozwalać im na luksus spania z leczonym radiojodem przez okres obowiązujący także innych domowników.

Planując podróż należy pamiętać, że nawet ponad 3 miesiące po leczeniu jodem radioaktywnym - znajdujące się w miejscach publicznych (takich jak lotniska, dworce kolejowe/ autobusowe, tunele, wysypiska śmieci) detektory promieniowania jonizującego - będą (głośno!) alarmować o niebezpieczeństwie. Należy z tego powodu mieć przy sobie - sporządzoną w dniu wypisu ze szpitala przez lekarza prowadzącego - pisemną informację o przebiegu leczenia radiojodem zawierającą datę i aktywność podanego izotopu. Informacja taka jest również bardzo ważna dla personelu medycznego w przypadku wystąpienia zdarzeń losowych takich jak udział w wypadku samochodowym, czy pogorszenie stanu zdrowia wymagające interwencji lekarskiej (np. w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym).

Przestrzeganie przedstawionych zaleceń powoduje, że osoby mające styczność z leczonym radiojodem będą narażone na mniejsze promieniowanie niż otrzymują rokrocznie z naturalnych/środowiskowych źródeł

promieniowania jonizującego.

Okres, w którym należy przestrzegać zaleceń ochrony radiologicznej - w zależności od otrzymanej aktywności radiojodu - podany jest w tabeli nr.2.

Tabela nr 2. Liczba dni przestrzegania zaleceń ochrony radiologicznej w zależności od aktywności podanego izotopu.

Zalecenia ochrony radiologicznej	mCi (MBq) podana aktywność				Podsumowując, leczenie łagodnych chorób tarczycy (w tym nadczynności tarczycy) z wykorzystaniem radiojodu nie wymaga
	10 (370)	15 (555)	20 (740)	30 (1110)	
	liczba dni/ 24-godzinne cykle				
Ograniczenia spoczynku nocnego					
Spanie w osobnym łóżku oddalonym w odległości min. 2 metrów od ciężarnej, noworodka lub dziecka	15	18	20	23	
Spanie w osobnym łóżku oddalonym w odległości min. 2 metrów od innych osób dorosłych	3	6	8	11	
Ograniczenia aktywności dziennej					
Powrót do pracy zawodowej	1	1	2	5	
Zachowanie odległości min. 2 metrów od dzieci i kobiet w ciąży	1	1	2	5	
Unikanie dłuższego przebywania w miejscach publicznych	1	1	1	3	

hospitalizacji, jest stosunkowo proste i efektywne. Wymaga stosowania przez pewien czas podanych wyżej zaleceń dotyczących ochrony radiologicznej. W przypadku braku skuteczności, można takie leczenie powtarzać.

Opracowano na podstawie:

J.C. Sisson i wsp.: Radiation Safety in the treatment of Patients with Thyroid Diseases by Radioiodine ¹³¹I: Practice Recommendations of the American Thyroid Association. Thyroid, 2011, vol. 21, No 4: 335-346.

Profesor zwyczajny - Kierownik Kliniki
Endokrynologii i Terapii Izotopów
Centralnego Szpitala Klinicznego MON
Wojskowego Instytutu Medycznego
Grzegorz
plk prof. dr hab. n. med. Grzegorz [Signature] [Signature]