

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
IP UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI
FARMACIE „NICOLAE TESTEMIȚANU”

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 616.381-006.04-073(043.2)

STAVER Natalia

**PARTICULARITĂȚILE EXPLORĂRILOR IMAGISTICE ALE ABDOMENULUI
INTEGRU ÎN EVALUAREA TRATAMENTULUI PACIENȚILOR CU NEOPLASME**

Specialitatea: 324.01. RADIOLOGIE ȘI IMAGISTICĂ MEDICALĂ

Teză de doctor în științe medicale

Conducător științific:



Codreanu Ion

dr. hab. șt. med, conf. univ.

Consultant științific:



Caramella Davide

dr. prof. univ.

Autor:



Staver Natalia

Chișinău, 2025

© Staver Natalia, 2025

CUPRINS

ADNOTARE.....	5
ANNOTATION.....	6
АННОТАЦИЯ.....	7
LISTA TABELELOR.....	8
LISTA FIGURILOR.....	9
LISTA ABREVIERILOR.....	10
INTRODUCERE.....	12
1. ETAPELE DE EVALUARE ALE METODOLOGIEI EXAMINĂRII	
ABDOMENULUI INTEGRU.....	22
1.1. Neoplasmele abdominale și pelvine.....	22
1.2. Metode de evaluare a răspândirii proceselor la pacienții cu neoplasme ale abdomenului și pelvisului.....	26
1.3. Programele de postprocesare în neoplasmele abdominale și pelvine.....	34
1.4. Optimizarea și monitorizarea dozei de iradiere utilizată pentru pacienții investigați.....	38
1.5. Sintează la capitolul 1.....	44
2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE.....	45
2.1. Caracteristica generală a loturilor de studiu.....	45
2.2. Metodologia de examinare a pacienților incluși în studiu.....	49
2.3. Metode de examinare utilizate pentru investigarea pacienților.....	53
2.4. Metode de analiză statistică utilizate pentru pacienții incluși în studiu.....	58
2.5. Sintează la capitolul 2.....	60
3. ANALIZA ȘI EVALUAREA COMPARATIVĂ A REZULTATELOR OBȚINUTE	
3.1. Datele personale ale pacienților studiului.....	61
3.2. Parametrii radiologici tehnici utilizați în optimizarea protocoalelor de	

scanare.....	65
3.3. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform datelor oncologice specifice.....	68
3.4. Analiza datelor privind calitatea raportului radiologic la pacienții investigați..	75
3.5. Sintează la capitolul 3.....	80
4. CARACTERISTICA ȘI BENEFICIILE PRACTICE ALE PROIECTELOR REZULTATE DIN CERCETARE.....	81
4.1. Algoritmul de diagnostic personalizat.....	81
4.2. Limitările cercetării și perspective pentru noi studii.....	91
4.3. Sintează la capitolul 4	93
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	94
BIBLIOGRAFIE.....	96
ANEXE	117
DECLARAȚIE PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	134
CV-ul autorului.....	135

ADNOTARE

Staver Natalia

**Teză de doctor în științe medicale: Particularitățile explorărilor imagistice ale abdomenului integru în evaluarea tratamentului pacienților cu neoplasme
Chișinău, 2025**

Structura tezei: introducere, patru capitole, concluzii și recomandări, bibliografie din 236 de surse, 16 anexe, 95 de pagini de text de bază (până la Bibliografie), 24 figuri, 12 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 7 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: neoplasme abdominale; neoplasme pelvine; stadializare; tomografie computerizată, programe de postprocesare; principiile ALARA; doză de iradiere; follow-up.

Scopul lucrării: Evaluarea particularităților metodologiei de examinare prin CT a pacienților cu neoplasme abdomino-pelvine pentru optimizarea managementului clinico-imagistic.

Obiectivele cercetării: 1. Eficientizarea protocoalelor investigațiilor CT la pacienții cu neoplasme ale abdomenului și pelvisului; 2. Optimizarea dozei de iradiere la pacienții cu neoplasme abdominale și pelvine examinați prin tomografie computerizată; 3. Elaborarea unui ghid pentru justificarea examinărilor radiologice prin CT, care permite desfășurarea în siguranță a activităților radiologice și respectarea normelor cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic; 4. Constituirea unui algoritm de evaluare a actului medical calitativ în departamentul de radiologie.

Noutatea și originalitatea științifică: În acest studiu a fost evaluată eficiența protocoalelor investigațiilor CT la pacienții cu neoplasme ale abdomenului și pelvisului. S-a optimizat doza de iradiere la pacienții cu neoplasme abdominale și pelvine examinați prin tomografie computerizată. S-a efectuat o analiză comparativă a parametrilor imagistici și investigațiilor radiologice efectuate în Republica Moldova și o țară a Uniunii Europene (Italia). În cadrul studiului au fost introduse 2 servicii noi în Catalogul tarifelor unice pentru serviciile medico-sanitare pentru investigarea prin CT a pacienților cu tumori ale abdomenului și pelvisului. Au fost elaborate o serie de metode pentru investigațiile repetate prin CT la pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului.

Semnificația teoretică: Rezultatele studiului au permis acumularea cunoștințelor pentru a propune crearea unor instrumente pentru justificarea examinărilor radiologice, desfășurarea în siguranță a activităților radiologice și respectarea normelor cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic. Au fost perfectate principiile pentru reducerea și monitorizarea dozei de iradiere la pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului. A fost elaborat un Ghid pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului.

Valoarea aplicativă: Au fost acceptate 3 Certificate de inovator, cu câte 4 acte de implementare la Catedra de Radiologie și imagistică, USMF „N. Testemițanu”; Secția de Radiologie a IMPS Centrul Republican de Diagnosticare Medicală; Departamentul de Radiologie al Centrului Medical Euromed Diagnostic și Departamentul de Radiologie al Centrului Medical MedExpert din Cahul.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele actualului studiu sunt utilizate în procesul științifico-didactic al Catedrei de radiologie și imagistică medicală a USMF „N. Testemițanu”. Datele obținute au fost publicate în 7 lucrări științifice, editate în țară și peste hotare.

ANNOTATION

Staver Natalia

Doctoral thesis in medical sciences: Peculiarities of imaging explorations of the abdomen in the evaluation of the treatment of patients with neoplasms

Chişinău, 2025

Thesis structure: introduction, four chapters, conclusions and recommendations, bibliography from 236 sources, 16 appendices, 95 pages of basic text (up to Bibliography), 24 figures, 12 tables, results are published in 7 scientific papers.

Keywords: oncology statistics; abdominal neoplasms; pelvic neoplasms; staging; computed tomography, post-processing programs; ALARA principles; irradiation dose; follow-up.

The aim of the study: To evaluate the particularities of CT radiological explorations of patients with neoplasms of the intact abdomen for optimizing clinical-imaging management.

Research objectives: To optimise CT investigation protocols in patients with neoplasms of the abdomen and pelvis. Optimization of irradiation dose in patients with abdominal and pelvic neoplasms examined by CT. To create a basic tool for the justification of CT radiological examinations, enabling the safe conduct of radiological activities and compliance with radiation protection, radiological safety in diagnostic radiology practices. Standardisation of a tool for the evaluation of qualitative medical practice in the radiology department.

Scientific novelty and originality: This is the first study in which a comparative analysis of imaging parameters and radiological investigations performed in the Republic of Moldova and a country of the European Union has been carried out. 2 new services have been introduced in the Single Tariff Catalogue for medical services for CT investigation of patients with tumours of the abdomen and pelvis. A series of concepts for repeat CT investigations in patients with oncological pathologies of the abdomen and pelvis were developed.

Theoretical significance: The results of the study have allowed the accumulation of sufficient knowledge to propose the creation of tools for the justification of radiological examinations, the safe conduct of radiological activities and compliance with radiation protection regulations, radiological safety in diagnostic radiology practices. The principles for reducing and monitoring irradiation dose in patients with oncological pathologies of the abdomen and pelvis have been perfected. Guidelines for the use of imaging examinations in the management of patients with oncological pathologies of the abdomen and pelvis were developed.

Applicative value: 3 Certificates of Innovator were received, with 4 acts of implementation each at the Department of Radiology and Imaging, USMF "N. Testemitanu"; Radiology Department of IMPS Republican Center for Medical Diagnostics; Radiology Department of Euromed Diagnostic Medical Center and Radiology Department of MedExpert Cahul Medical Center.

Implementation of scientific results: The results of the current study are used in the scientific and didactic process of the Department of Radiology and Medical Imaging of USMF "N. Testemitanu". The obtained data have been published in 7 scientific papers, published in the country and abroad.

АННОТАЦИЯ

Ставер Наталья

Кандидатская диссертация: Особенности радиологических исследований брюшной полости и малого таза в плане лечения больных с новообразованиями.

Кишинев, 2025 г.

Структура диссертации: введение, четыре главы, выводы и рекомендации, библиография из 236 источников, 16 приложения, 95 страница основного текста (до библиографии), 24 рисунка, 12 таблиц, результаты опубликованы в 7 научных работах.

Ключевые слова: онкологическая статистика; новообразования органов брюшной полости; новообразования органов малого таза; стадирование; компьютерная томография, программы постобработки; принципы ALARA; доза облучения; наблюдение.

Цель работы: Оценить особенности КТ-радиологических исследований пациентов с новообразованиями брюшной полости для оптимизация клиничко-радиологического менеджмента.

Задачи исследования: Оптимизировать протоколы КТ-исследований у пациентов с новообразованиями брюшной полости и таза. Оптимизация дозы облучения у пациентов с новообразованиями брюшной полости и малого таза, обследованных с помощью КТ. Создание базового инструмента для обоснования КТ-радиологических исследований, позволяющего безопасно проводить радиологическую деятельность и соблюдать радиационную защиту, радиологическую безопасность в диагностической радиологической практике. Стандартизация инструментария для оценки качества медицинской практики в радиологическом отделении.

Научная новизна и оригинальность: Впервые проведен сравнительный анализ параметров визуализации и радиологических исследований, выполняемых в Республике Молдова и стране Европейского союза. В Единый тарифный каталог медицинских услуг введены 2 новые услуги по КТ-исследованию пациентов с опухолями брюшной полости и таза. Разработан ряд концепций повторных КТ-исследований у пациентов с онкологической патологией брюшной полости и малого таза.

Теоретическая значимость: Результаты исследования позволили накопить достаточный объем знаний, позволяющий предложить создание инструментария для обоснования рентгенологических исследований, безопасного проведения рентгенологической деятельности и соблюдения правил радиационной защиты, обеспечения радиологической безопасности в диагностической рентгенологической практике. Усовершенствованы принципы снижения и контроля дозы облучения у пациентов с онкологической патологией органов брюшной полости и малого таза. Разработаны рекомендации по использованию визуализирующих исследований при ведении пациентов с онкологической патологией органов брюшной полости и малого таза.

Прикладное значение: Получено 3 удостоверения инноватора, по которым составлено 4 акта внедрения на кафедре радиологии "Н. Тестемицану"; в радиологическом отделении Республиканского центра медицинской диагностики; в радиологическом отделении диагностического медицинского центра "Евромед" и в радиологическом отделении медицинского центра "МедЭксперт Кагул".

Внедрение научных результатов: Результаты настоящего исследования используются в научно-дидактическом процессе кафедры радиологии "Н. Тестемицану". Полученные данные опубликованы в 7 научных работах, изданных в стране и за рубежом.

LISTA TABELELOR

Tabel 1.1. Evaluarea răspunsului la tratament, conform criteriilor RECIST.....	32
Tabel 1.2. Valorile standard ale dozei efective utilizate în examenele radiologice.....	41
Tabelul 3.1. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform genului în lotul L1.....	62
Tabel 3.2. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform genului în lotul L2.....	63
Tabelul 3.3. Repartizarea pacienților conform organului afectat în lotul L1.....	68
Tabelul 3.4. Repartizarea pacienților conform organului afectat în lotul L2.....	69
Tabelul 3.5. Frecvența depistării tumorilor secundare la pacienții din lotul L1.....	70
Tabelul 3.6. Frecvența depistării tumorilor secundare la pacienții din lotul L2.....	71
Tabelul 3.7. Repartizarea pacienților conform rezultatelor examenului histopatologic al tumorilor din lotul L2.....	73
Tabelul 3.8. Repartizarea pacienților din lotul L1 conform răspunsului la tratament.....	73
Tabelul 3.9. Repartizarea pacienților din lotul L2 conform răspunsului la tratament.....	74
Tabelul 3.10. Analiza SWOT a rapoartelor radiologice ale pacienților investigați cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului.....	79

LISTA FIGURILOR

Figura 1.1. Numărul de cazuri de cancer pe glob.....	22
Figura 1.2. Cazuri de cancer în dependență de Indicele Dezvoltării Umane (HDI).....	24
Figura 2.1. Design-ul studiului.....	47
Figura 2.2. Reprezentare schematică a algoritmului ADMIRE.....	54
Figura 2.3. Reprezentare schematică a sistemul PACS al centrului Euromed Diagnostic..	55
Figura 2.4. Testul de semnificație.....	59
Figura 3.1. Repartizarea pacienților conform vârstei în loturile de cercetare L1 și L2.....	62
Figura 3.2. Numărul investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient în lotul L1.....	63
Figura 3.3. Numărul investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient în lotul L2.....	64
Figura 3.4. Repartizarea CTDI vol (mGy) a pacienților lotului L1.....	65
Figura 3.5. Repartizare CTDI vol (mGy) a pacienților lotului L2.....	65
Figura 3.6. Repartizarea DLP (mGy x cm) a pacienților lotului L1.....	67
Figura 3.7. Repartizarea DLP (mGy x cm) a pacienților lotului L2.....	67
Figura 3.8. Specificarea protocoalelor de scanare în rapoartele radiologice în lotul L1.....	75
Figura 3.9. Specificarea cauzei examinării în rapoartele radiologice în lotul L1.....	76
Figura 3.10. Specificarea cauzei examinării în rapoartele radiologice în lotul L2.....	76
Figura 3.11. Utilizarea terminologiei internaționale în rapoartele radiologice în L1.....	77
Figura 3.12. Analiza comparativă a efectuării „follow-up-lui,” în lotul L1 și L2.....	78
Figura 4.1. Algoritm de diagnostic personalizat pentru optimizarea managementului clinico-imagistic al pacienților cu patologii neoplazice ale abdomenului și pelvisului.....	81
Figura 4.2. Secvența 1 din algoritmul de diagnostic personalizat.....	82
Figura 4.3. Secvența 2 din algoritmul de diagnostic personalizat.....	83
Figura 4.4. Secvența 3 din algoritmul de diagnostic personalizat.....	84
Figura 4.5. Secvența 4 din algoritmul de diagnostic personalizat.....	87
Figura 4.6. Caracteristicile raportului radiologic personalizat.....	88

LISTA ABREVIERILOR

ACR.....	Colegiul American de Radiologie
AEC.....	Controlul automat al expunerii
AGEP.....	Agentia de Stat pentru Proprietatea Intelectuala a Republicii

Moldova

AIEA.....	Agentia Internațională pentru Energie Atomică
AJCC.....	American Joint Committee on Cancer
ALARA.....	As Low As Reasonably Achievable
AP.....	Antero-posterior
BNS.....	Biroului Național de Statistică
CNR.....	Relația contrast-zgomot
CQIE.....	Excelență cantitativă pentru imagini
CR.....	Răspuns complet la terapie
CT.....	Tomografie Computerizată
CTDIvol.....	Indicele de doză CT volum
DLP.....	Doza lungimii produsului
EU-BSS.....	European basic safety standards
FDA.....	Food and Drug Administration
FDG-PET - 18F.....	Fluorodeoxyglucose - positron emission tomography
GE.....	General Electric
HDI.....	Indice de dezvoltare umană
IARC.....	Agentia Internațională pentru Cercetarea Cancerului
Î.....	Interval de încredere
IHC.....	Imunohistochimie
IRM.....	Imagistică prin Rezonanță Magnetică
LDAP.....	Lightweight Directory Access Protocol
NCI.....	Cancer National Institute
PACS.....	Picture Archiving and Communication Systems
PD.....	Tumoare în progresie
PR.....	Răspuns parțial la terapie

PSProtocoale de scanare
QIBAQuantum Imaging Biomarkers Alliance
RDSR.....Radiation Dose Structured Report
RECISTResponse Evaluation Criteria in Solid Tumours
RIS-PACS.....Radiological Informational System Picture Archiving and

Communication Systems

RSNA.....Societatea radiologilor din America de Nord
SI RNCSistemul Informațional Registru Național de Cancer
SD.....Tumoare stabilă
SNMMIThe Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging
SNRRelația semnal-zgomot
SPSSStatistical Package for the Social Sciences
SSDESize specific dose estimate
SSL.....Secure Sockets Layer
SWOT.....Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TI.....Terminologie internațională
TNM.....Sistem de clasificare a tumorilor maligne

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei

Cancerul provoacă aproximativ 1 din 6 decese la nivel mondial, fiind cea de-a doua cauză de deces, după bolile cardiovasculare. [191]. Depistarea precoce a procesului malign, eficacitatea tratamentului administrat, dar și follow-up-ul corect joacă un rol primordial în determinarea supraviețuirii pacienților cu patologii neoplazice. Stadializarea corectă a cancerului este de o importanță fundamentală pentru selecția și planificarea tratamentului. De aceea, investigațiile imagistice au o valoare primordială atât în stabilirea diagnosticului, cât și a evaluării răspândirii procesului malign pentru elaborarea strategiei corecte de tratament [43, 58, 71, 82, 96, 104, 107]. Datorită costurilor relativ admisibile și disponibilitatea pe scară largă, tomografia computerizată (CT) este metoda preferată de scanare pentru identificarea tumorii, a recidivelor locale și a metastazelor la distanță [214].

Totodată, numărul persoanelor de pe glob, potențiali pentru investigații imagistice a crescut de șase ori în ultimul sfert de secol [152]. De aceea, obiectivele majore în investigațiile imagistice trebuie orientate spre justificarea și optimizarea fiecărei proceduri, care oferă informații concrete cu un risc minor de iradiere [176, 177]. Respectând principiile ALARA în personalizarea examinărilor pacienților cu neoplasme în scopul eficientizării managementului clinico-imagistic, sunt necesare un șir de interpretări precum: elaborarea unui protocol tehnic “Protocol CT - Bună practică”; utilizarea recomandărilor ghidurilor în ceea ce privește criteriile de examinări radiologice; evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării; examinarea pacienților cu administrarea substanței de contrast pentru a răspunde cert la întrebările medicilor clinicieni; sedarea pacienților necooperanți pentru evitarea artefactelor nedorite în timpul mișcării, care induc automat o doză mai mare de iradiere a pacienților [175].

DIRECTIVA 2013/59 / EURATOM (EU-BSS) [49] stabilește standardele de securitate de bază pentru protecția împotriva pericolelor care apar în urma expunerii la radiații ionizante. Directiva trebuie să fie transpusă în legislația națională de către toate statele membre ale Uniunii Europene și este importantă pentru pacienți, deoarece asigură o protecție adecvată împotriva radiațiilor și o optimizare a echipamentelor de radiologie. Punerea în aplicare a directivei poate fi complicată în anumite aspecte, deoarece aceasta stabilește doar standarde generale, nespecifice. Interpretarea depinde de fiecare țară în parte atunci când transpune directiva în legislația națională.

Planul de acțiune în domeniul e-sănătății al Comisiei Europene pentru perioada 2012-2020

[48] oferă un model bine argumentat pentru specialiștii din domeniul sănătății să se implice în soluționarea problemelor ce țin de ameliorarea tehnicilor în investigațiile imagistice. Constatările bazate pe experiența unor țări pe parcursul ultimilor ani demonstrează că este imperios necesar să se elaboreze unele strategii pentru pacienții care au primit doze mari de iradiere și care în continuare necesită investigații imagistice repetate.

În anul 2019, EuroSafe Imaging a lansat un nou grup de lucru privind "Gestionarea dozelor" cu scopul de a oferi recomandări actuale privind implementarea gestionării dozelor în practica clinică [45]. Ca urmare a analizei datelor literaturii din domeniu și a recomandărilor experților, e necesară o intervenție în managementul și monitorizarea dozei de iradiere, fiind respectate indicațiile prevăzute de Directiva 2013/59 / Euratom (EU-BSS) [49]. Scopul acestei Directive este de a proteja personalul medical și pacienții care necesită să fie investigați de expunerile la radiații ionizante prin optimizarea procedurilor radiologice și a protocoalelor de achiziție și crearea unui istoric dozimetric complet al pacientului.

Reducerea acestor riscuri la minimum (radioprotecția pacienților) este de mai mulți ani o preocupare a societăților de radiologie din țară și de peste hotare. Legea Parlamentului Republicii Moldova nr.132 din 08.06.2012 privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice, publicată în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739 la 02.11.2012 a făcut din acest principiu etic o obligație legală [136], dar recomandări practice în această privință nu s-au oferit.

În Republica Moldova problema elaborării tehnicilor imagistice standardizate, identificarea metodelor corecte de apreciere a dimensiunilor tumorilor, colectarea, procesarea și analiza datelor de interpretare a imaginilor pentru a lua decizii multilaterale pentru aplicarea unui tratament adecvat, rămâne încă a fi discutată.

De exemplu Colegiul American de Radiologie oferă recomandări valoroase bazate pe dovezi și expertiză, pentru a ajuta medicii clinicieni în modalitatea de a indica corect investigații radiologice pacientului [179]. Comisia Europeană și Royal College din Marea Britanie au elaborat un document cu prezentarea detaliată a indicațiilor clinice pentru examenele radiologice [146]. Astfel, un examen radiologic ar trebui să fie efectuat numai în cazul în care doza de iradiere este considerată a fi justificată de beneficiul clinic pentru pacient [173].

Reducerea dozei de iradiere în rezultatul examenului radiologic trebuie să continue una dintre principalele priorități, în special, ținând cont de continua creștere a numărului de examene radiologice efectuate anual [224].

Metodele de evaluare a răspunsului tumorii la tratament au fost modificate și continuă să evolueze [53, 73, 204, 235]. În acest context, Societatea de Radiologie din America de Nord (RSNA) sprijinită de Alliance Quantum Imaging Biomarkers Alliance (QIBA), a publicat documente specifice pentru standardizarea achiziției de imagini pentru examenele radiologice [19, 131].

Monitorizarea imagistică a pacienților oncologici supuși tratamentului specific reprezintă obiectivul de bază în evoluția maladiei. Societatea radiologilor din America de Nord (RSNA) și Colegiul American de Radiologie (ACR) au elaborat tehnici și metode ce conțin detalii strategice pentru evaluarea răspunsului bolii la terapie și includ modalități de a determina dimensiunile tumorale, planurile fizice în care sunt efectuate măsurătorile tumorii, metoda propriu-zisă de măsurare și secvențele utilizate. Toate acestea au fost proiectate și executate datorită colaborării și comunicării dintre medicii oncologi și medicii radiologi.

Astfel, putem contribui la studiul modelelor orientate spre minimalizarea efectelor adverse în evaluarea dinamică a tratamentului pacienților oncologici, care pot compromite calitatea și longevitatea vieții acestor pacienți.

Scopul lucrării

Evaluarea particularităților metodologiei de examinare prin CT a pacienților cu neoplasme abdomino-pelvine pentru optimizarea managementului clinico-imagistic.

Obiectivele cercetării

1. Eficientizarea protocoalelor investigațiilor CT la pacienții cu neoplasme ale abdomenului și pelvisului;
2. Optimizarea dozei de iradiere la pacienții cu neoplasme abdominale și pelvine examinați prin tomografie computerizată;

3. Elaborarea unui ghid pentru justificarea examinărilor radiologice prin CT, care permite desfășurarea în siguranță a activităților radiologice și respectarea normelor cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic;
4. Constituirea unui algoritm de evaluare a actului medical calitativ în departamentul de radiologie.

Noutatea și originalitatea științifică. A fost realizat un studiu științific național privind unele particularități ale parametrilor investigațiilor radiologice. Datele naționale au fost comparate cu aceiași parametri dintr-o țară a Uniunii Europene (Italia). În cadrul studiului au fost introduse în Catalogul tarifelor unice pentru serviciile medico-sanitare pentru investigarea prin CT a pacienților cu tumori ale abdomenului și pelvisului două servicii noi. Au fost elaborate o serie de metode pentru evitarea investigațiilor repetate prin CT la pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, și anume, personalizarea investigațiilor, reducerea dozei de iradiere cu 37%, identificarea criteriilor imagistice discriminante responsabile de stadializarea proceselor neoplazice, evaluarea radiologică la diferite etape evolutive ale proceselor maligne.

Semnificația teoretică. În cadrul cercetării s-a utilizat legislația în vigoare cu privire la radioprotecția pacienților, metodologia actuală de logistică a pacientului oncologic în departamentul de radiologie din perspectiva respectării principiilor ALARA, personalizarea parametrilor tehnici de scanare a pacientului oncologic în departamentul de radiologie, calitatea actului medical prin prisma raportului radiologic emis în urma scanării pacientului, cât și norme de bună practică cu privire la monitorizarea în timp a acestor pacienți cu patologii oncologice.

Rezultatele studiului au permis acumularea cunoștințelor pentru a propune crearea unor instrumente pentru justificarea examinărilor radiologice, desfășurarea în siguranță a activităților și respectarea normelor cu privire la radioprotecție, securitatea în practica de diagnostic radiologic. Au fost propuse soluții concrete pentru reducerea și monitorizarea dozei de iradiere la pacienții cu patologii oncologice. A fost elaborat un Ghid pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului.

Valoarea aplicativă a lucrării

Cercetările efectuate în cadrul tezei respective au permis personalizarea parametrilor tehnici de scanare a pacientului oncologic, ameliorarea calității actului medical prin prisma raportului radiologic emis în urma scanării pacientului. Rezultatele studiului au permis crearea unor instrucțiuni pentru justificarea examinărilor radiologice, desfășurarea în siguranță a

investigațiilor și respectarea normelor cu privire la radioprotecție. S-au implementat tehnici concrete pentru reducerea și monitorizarea dozei de iradiere la pacienții cu patologii oncologice. S-au aplicat în practică indicațiile Ghidului pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului.

Au fost introduse în practică un set de criterii descriptive specifice pentru medicul radiolog cum ar fi: specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic pentru determinarea calității actului radiologic; specificarea motivului examinării, anamnestical bolii, fapt care sporește gradul de vigilență al medicului radiolog; utilizarea terminologiei internaționale, în deosebi în ceea ce privește interpretarea răspunsului la terapie; compararea imaginilor radiologice curente cu imaginile radiologice precedente (dacă pacientul nu este la prima examinare).

Rezultatele științifice obținute în rezultatul actualului studiu au permis elaborarea și aprobarea a trei Certificate de inovator, aplicate în practică:

- „Criterii practice de optimizare a dozei de iradiere la pacienți cu neoplasme examinați prin tomografie computerizată”;
- „Proiect de implementare a două servicii noi în Catalogul tarifelor unice pentru servicii medico-sanitare”;
- ”Managementul calității: elaborarea raportului radiologic tipizat în patologia abdomenului și pelvisului”.

Implementarea rezultatelor științifice.

Rezultatele obținute au fost publicate în 7 lucrări științifice. La fel, sunt utilizate în procesul științifico-didactic al Catedrei de radiologie și imagistică medicală a USMF „Nicolae Testemițanu”.

Au fost depuse la USMF „N.Testemițanu” 3 Cereri de inovație și au fost acceptate 3 Certificate de inovator, care au fost implementate la Catedra de Radiologie și imagistică, USMF „N.Testemițanu”, Secția de Radiologie al IMPS Centrul Republican de Diagnosticare Medicală, Departamentul de Radiologie al Centrului Medical Euromed Diagnostic și Departamentul de Radiologie al Centrului Medical MedExpert Cahul:

1. Rezultatele studiului privind CRITERIILE PRACTICE DE OPTIMIZARE A DOZEI DE IRADIERE LA PACIENȚII CU NEOPLASME EXAMINAȚI PRIN TOMOGRAFIE COMPUTERIZATĂ (Certificat de Inovator nr. 5880, Anexa 1). Autori: Staver Natalia, Codreanu Ion, au fost implementate în procesul științifico-didactic și științifico-practic în următoarele

subdiviziuni:

- Catedra de Radiologie și imagistică, USMF „N.Testemițanu” din Republica Moldova, Act de implementare nr. 2 din 10.02.2022 (Anexa 2);
- Secția de Radiologie a IMPS Centrul Republican de Diagnosticare Medicală, Act de implementare nr.2 din 09.02.2022 (Anexa 3);
- Departamentul de Radiologie al Centrului Medical Euromed Diagnostic, Act de implementare nr.2 din 04.02.2022 (Anexa 4);
- Departamentul de Radiologie al Centrului Medical MedExpert Cahul, Act de implementare nr.2 din 10.02.2022 (Anexa 5).

2. Rezultatele studiului privind PROIECT DE IMPLEMENTARE A DOUĂ SERVICII NOI ÎN CATALOGUL TARIFELOR UNICE PENTRU SERVICII MEDICO-SANITARE (Certificat de Inovator nr. 5881, Anexa 6). Autori: Staver Natalia, Codreanu Ion, au fost implementate în procesul științifico-didactic și științifico-practic în următoarele subdiviziuni:

- Catedra de Radiologie și imagistică, USMF „N.Testemițanu” din Republica Moldova, Act de implementare nr. 3 din 10.02.2022 (Anexa 7);
- Secția de Radiologie a IMPS Centrul Republican de Diagnosticare Medicală, Act de implementare nr.3 din 09.02.2022 (Anexa 8);
- Departamentul de Radiologie al Centrului Medical Euromed Diagnostic, Act de implementare nr.3 din 04.02.2022 (Anexa 9);
- Departamentul de Radiologie al Centrului Medical MedExpert Cahul, Act de implementare nr.3 din 10.02.2022 (Anexa 10).

3. Rezultatele studiului privind MANAGEMENTUL CALITĂȚII: ELABORAREA RAPORTULUI RADIOLOGIC TIPIZAT ÎN PATOLOGIA ONCOLOGICĂ A ABDOMENULUI ȘI PELVISULUI (Certificat de Inovator nr. 5882, Anexa 11). Autori: Staver Natalia, Codreanu Ion, au fost implementate în procesul științifico-didactic și științifico-practic în următoarele subdiviziuni:

- Catedra de Radiologie și imagistică, USMF „N.Testemițanu” din Republica Moldova, Act de implementare nr. 4 din 10.02.2022 (Anexa 12);
- Secția de Radiologie al IMPS Centrul Republican de Diagnosticare Medicală, Act de implementare nr.4 din 09.02.2022 (Anexa 13);

- Departamentul de Radiologie al Centrului Medical Euromed Diagnostic, Act de implementare nr.4 din 04.02.2022 (Anexa 14);
- Departamentul de Radiologie al Centrului Medical MedExpert Cahul, Act de implementare nr.4 din 10.02.2022 (Anexa 15).

Aprobarea rezultatelor. Materialele tezei au fost reflectate în 7 publicații de specialitate dintre care: articole în reviste din Registrul Național al revistelor de profil - 3; articole în culegeri științifice - 1; teze în culegeri științifice - 2, lucrări științifico-metodice și didactice - 1.

De asemenea, au fost prezentate și discutate în cadrul a 5 foruri științifice naționale și internaționale:

- European Congress of Radiology, Austria, Viena 2023;
- Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „N.Testemițanu”, Chișinău, 2020;
- Congresul oncologilor din Republica Moldova cu participare internațională, Republica Moldova, Chișinău, 2020;
- Conferința cu genericul „Diagnostic personalizat în oncologie”, Republica Moldova, Chișinău, 2019;
- Congresul IV al medicilor imagiști din Republica Moldova cu participare internațională, Republica Moldova, Chișinău, 2018.

Au fost acceptate 3 certificate de inovator și un certificat de înregistrare a obiectelor dreptului de autor și drepturilor conexe pentru elaborarea Ghidului pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, care este dedicat managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului.

Rezultatele tezei au fost discutate și aprobate în cadrul:

- Ședinței Comitetului de Etică al Cercetării: proces verbal nr.49 din 05.06.2015;
- Ședinței Catedrei de Radiologie și imagistică a USMF „N.Testemițanu”: proces verbal nr.8 din 16.02.2024;

- Ședinței Seminarului Științific de Profil 324. Diagnostic medical, specialitățile: 324.01. Radiologie și imagistică medicală, 324.03. Diagnostic de laborator clinic, al USMF „N.Testemițanu”: proces verbal nr.1 din 28.02.2024.

Sumarul compartimentelor tezei

Lucrarea este expusă pe 95 pagini și constă din adnotare, lista tabelor, lista figurilor, lista abrevierilor, introducere, 4 capitole, concluzii și recomandări practice, indice bibliografic cu 236 surse, 16 anexe, 24 figuri și 12 tabele care completează conținutul tezei, declarația privind asumarea răspunderii, CV-ul autorului. Materialul ilustrativ este reprezentat prin 12 tabele, 24 figuri și 16 anexe.

Capitolul 1 al tezei scoate în evidență aspectul teoretic al impactului cancerului la nivel mondial, care este cea de-a doua cauză de deces, după bolile cardiovasculare. Stadializarea corectă a cancerului are o importanță fundamentală pentru selecția și planificarea tratamentului, scanarea CT cu administrarea intravenoasă a substanței de contrast joacă un rol primordial în determinarea răspândirii procesului malign. Iar ca răspuns la preocupările pacienților referitor la doza de iradiere primită după investigațiile CT, comunitatea de radiologie (radiologi, fizicieni medicali, producători de echipamente) au pus în aplicare proceduri de gestionare și monitorizare (crearea istoricului dozimetric digital) al dozei de iradiere CT care corespund principiului ALARA (nivelul rezonabil posibil), cu un rezultat de utilizare adecvat al CT-ului.

Capitolul 2 al tezei face o analiză a caracteristicilor generale ale loturilor de studiu, în care se prezintă design-ul studiului, calculul numărului necesar de pacienți pentru cercetare. Se caracterizează loturile de cercetare (L1 și L2), cu descrierea criteriilor de includere și excludere în studiu.

Au fost prezentate metodele de examinare cu specificații tehnice esențiale ale echipamentului tehnic, protocolului de scanare și modelul de interpretare al rezultatelor. Analiza datelor statistice pentru loturile de studiu s-a efectuat utilizând programele: Microsoft Excel, Microsoft Office, IBM SPSS Statistics V22.0.

Capitolul 3 al tezei prezintă analiza comparativă a datelor statistice dintre cele două loturi de studiu. Datele pacienților au fost obținute din sistemul RIS-PACS al instituțiilor unde s-a efectuat cercetarea, apoi informația s-a introdus într-o bază de date compartimentată în 4 categorii (date personale ale pacienților studiului; parametrii radiologici tehnici utilizați pentru optimizarea protocoalelor de scanare; repartizarea pacienților incluși în studiu conform datelor oncologice specifice; analiza datelor privind calitatea raportului radiologic la pacienții investigați) și respectiv 17 subcategorii, conform metodologiei planificate pentru acest studiu, respectând normele de confidențialitate. Rezultatele studiului abordează mai multe întrebări cu privire la îmbunătățirea metodologiei de lucru în departamentul de radiologie, cât și referitor la necesitatea unor măsuri stricte în gestionarea și monitorizarea dozei de iradiere a pacienților cu patologii neoplazice, care sunt supuși frecvent investigațiilor radiologice.

Capitolul 4 al tezei pune în discuție cele 5 proiecte și un algoritm imagistic personalizat pentru departamentul de radiologie, care tinde să asigure suport teoretic și practic în gestionarea pacienților cu neoplasme ale abdomenului și pelvisului. Primul proiect se referă la implementarea a două servicii noi cu introducerea în Catalogul tarifelor unice pentru serviciile medico-sanitare, care preconizează scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice (cutia toracică, abdomenul și pelvisul) prin Tomografie Computerizată a pacienților cu patologii oncologice, pentru vizualizarea și interpretarea tuturor organelor afectate și, astfel, maximalizând șansele pentru o stadializare corectă și un management oncologic adecvat al acestora.

Al II-lea proiect descrie criteriile practice de optimizare a dozei de iradiere la pacienții cu neoplasme examinați prin CT în cadrul cărora se propune:

1. elaborarea unui protocol tehnic CT - Bună practică;
2. evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării;
3. utilizarea rațională a substanțelor de contrast;
4. sedarea pacienților necooperanți.

Al III-lea proiect este prezentat în calitate de „Ghid pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului,, care reprezintă un instrument de bază pentru punerea în practica medicală a primului principiu al radioprotecției - justificarea examinărilor radiologice, ceea ce va permite desfășurarea în siguranță a activităților radiologice cu respectarea normelor de radioprotecție.

Al IV-lea proiect se referă la auditul raportului radiologic în patologia oncologică a

abdomenului și pelvisului cu elaborarea unui model tipizat, care ar impune specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic, utilizarea terminologiei internaționale în raportul radiologic și efectuarea follow-up-ului (urmărirea în dinamică) obligator în raportul radiologic. Ultimul proiect descrie necesitatea creării istoricului dozimetric digital al pacientului prin monitorizarea dozelor de iradiere a pacienților expuși la radiații conform directivei europene DIRECTIVA 2013/59 / EURATOM (EU-BSS) care stabilește standardele de securitate pentru protecția împotriva expunerii excesive la radiații ionizante.

Cuvinte cheie: neoplasme abdominale; neoplasme pelvine; stadializare; tomografie computerizată, programe de postprocesare; principii ALARA; doză de iradiere; „follow-up”.

1. ETAPELE DE EVALUARE ALE METODOLOGIEI EXAMINĂRII ABDOMENULUI INTEGRU

1.1. Neoplasmele abdominale și pelviene

Cancerul este un grup de boli caracterizate prin creșterea și răspândirea necontrolată a celulelor anormale. Deși cauzele apariției cancerului rămân în mare parte necunoscute, în special pentru acele tipuri care apar în copilărie, sunt cunoscuți mulți factori care cresc riscul. Unele dintre acestea sunt condiționate de factori externi, cum ar fi consumul de tutun, alcool, unele produse alimentare, radiațiile cu raze ultraviolete, traume mecanice, în timp ce altele sunt condiționate de factorii interni, cum ar fi mutațiile genetice moștenite, modificările hormonale, metabolice și bolile autoimune. Factorii de risc pot acționa simultan sau în succesiune pentru a iniția și / sau a promova evoluția cancerului.

Cancerul provoacă aproximativ 1 din 6 decese la nivel mondial, mai mult decât SIDA și tuberculoza luate împreună, este cea de-a doua cauză de deces după bolile cardiovasculare la nivel mondial și în țările cu un indice de dezvoltare umană (HDI) înalt și foarte înalt [191].

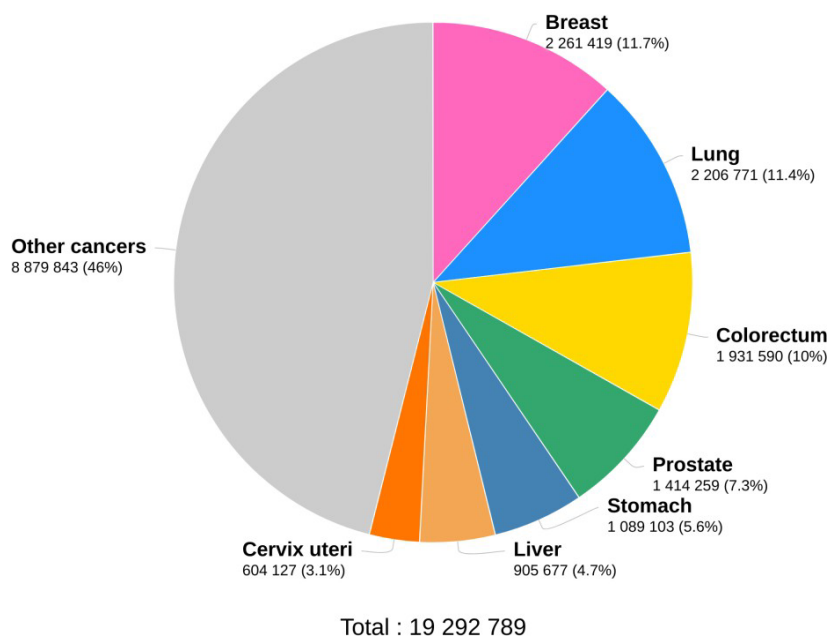


Figura 1.1. Numărul de cazuri de cancer pe glob [The American Cancer Society, 4th Edition, 2020]

Conform ultimelor date statistice puse la dispoziție de Agenția Internațională pentru Cercetarea Cancerului (IARC), s-au identificat 19,2 milioane de cazuri noi de cancer la nivel mondial, raportat anului 2020 (Figura 1.1), dintre care 30,7% reprezintă tumori ale organelor abdominale și pelvine [191]. Numărul de decese prin cancer la nivel mondial, pentru anul 2020 a fost de 9,95 milioane [191].

Factorii care contribuie la incidența cancerului și a mortalității includ variații în structura vârstei, prevalenței factorilor de risc, disponibilitatea și utilizarea serviciilor de prevenție, teste de depistare precoce și tratament. Mulți dintre acești factori sunt influențați de nivelul indicelui de dezvoltare umană [191].

Conform unor studii, aproximativ 21 din 100 de bărbați și 18 din 100 de femei la nivel mondial vor dezvolta cancer până la vârsta de 75 de ani. Aceste probabilități sunt calculate pe baza apariției cancerului în populația generală și supra- sau subestimează riscul individual din cauza diferențelor în ceea ce privește expunerile, istoricul familial și/sau susceptibilitatea genetică. De exemplu, multe deprinderi nocive cresc semnificativ riscul de cancer, cum ar fi fumatul, abuzul de alcool, alimentația „nesănătoasă” și un stil de viață sedentar, care sunt mai frecvente în țările cu HDI înalt [40, 123, 141, 159, 185].

Riscul de cancer crește odată cu vârsta, aproximativ 80% dintre toate cazurile de cancer din lume sunt diagnosticate la persoane cu vârsta de 50 de ani și mai mult. În țările cu un nivel mult mai înalt de HDI, 60% din toate cazurile de cancer recent diagnosticate apar după vârsta de 65 de ani, comparativ cu 46% - în țările cu HDI ridicat și aproximativ 30% - în țările cu nivel mediu și scăzut de HDI, (Figura 1.2) [40, 123, 141, 159, 185, 191].

Supraviețuirea este exprimată ca procent de persoane care trăiesc într-o anumită perioadă de timp în urma tratamentului cancerului. Deși supraviețuirea de 5 ani este un indice în monitorizarea pacienților după tratamentul cancerului, aceasta nu reprezintă rata de persoane care au fost vindecate, deoarece decesul prin cancer poate surveni și peste 5 ani de la tratamentul specific.

Supraviețuirea pacienților cu patologii neoplazice este influențată de o serie de factori: tipul de cancer, stadiul în care e diagnosticat, vârsta pacientului, patologiiile concomitente, eficacitatea tratamentului administrat, etc.

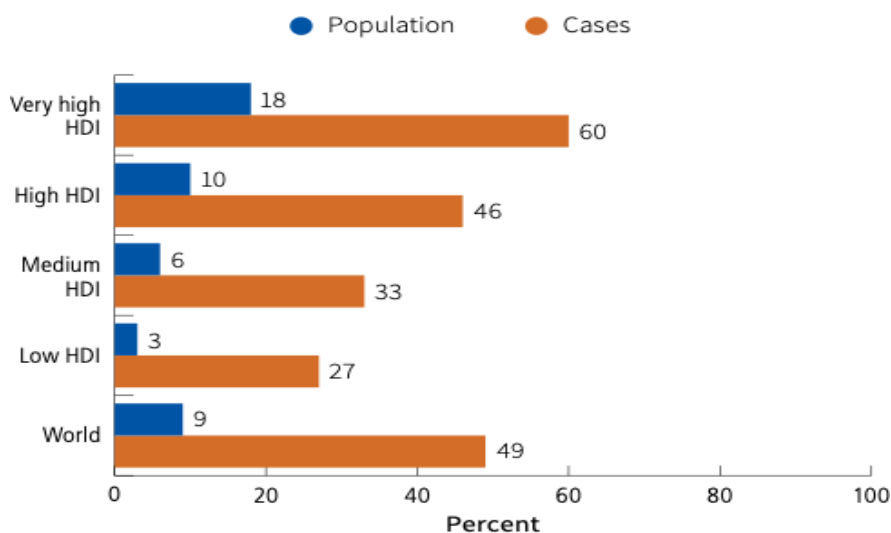


Figura 1.2. **Cazuri de cancer în dependență de Indicele Dezvoltării Umane (HDI)** [The American Cancer Society, 4th Edition, 2020]

Pentru tipurile de cancer care pot fi depistate în stadii incipiente prin programele de screening cum ar fi cancerul colorectal, există diferențe mari de supraviețuire în funcție de nivelul HDI. De asemenea, pot exista diferențe de supraviețuire a pacienților într-o țară care reflectă diferențele de acces la screening și tratament [40, 79, 141, 159, 185]. Cu toate acestea, cu ajutorul proiectului SURVCAN-3, la Agenția Internațională pentru Cercetarea Cancerului (IARC) se pune accentul pe perfectarea registrelor de cancer în țările cu resurse inferioare, care oferă asistență în monitorizarea supraviețuirii în 80 de țări, ca parte a Inițiativei Globale pentru Dezvoltarea Registrului Cancerului [79].

Numărul de decese al pacienților cu cancer pentru anul 2020 la nivel mondial a fost de 9,95 milioane. Costul tratamentului pentru acești pacienți este, de asemenea, în creștere ca urmare a efectelor secundare inevitabile [40, 79, 123, 141, 159, 185, 191, 214].

În Republica Moldova, conform datelor statistice prezentate de Cancer Registru al IMSP Institutul Oncologic, în anul 2023 au fost depistate 10120 cazuri noi de cancer.

Incidența tumorilor maligne în Republica Moldova pentru anul 2023 este următoarea: cancerul colorectal - 1348 cazuri, cancerul glandelor mamare - 1254 cazuri, cancerul pielii - 1061 cazuri, cancerul pulmonar - 900 cazuri, cancerul de prostată - 766 cazuri, hemoblastozele - 587 cazuri, cancerul de stomac - 431 cazuri, cancerul de corp uterin - 403 cazuri, cancerul de col uterin - 317 cazuri, cancerul de rinichi - 308 cazuri, cancerul de pancreas - 289 cazuri.

Prevalența tumorilor maligne în Republica Moldova pentru anul 2023 - 68569 cazuri, printre care:

- locul I cancerul glandelor mamare - 11866 cazuri;
- locul II cancerul pielii - 9767 cazuri;
- locul III cancerul colorectal - 7947 cazuri.

Mortalitatea, la 100 mii populație, prin tumori maligne în Republica Moldova în anul 2023 a constituit - 5950 cazuri.

Republica Moldova este țara cu cea mai mare incidență a carcinomului hepatocelular (HCC) din Europa [195].

Repartizarea tumorilor maligne după sex și localizare în anul 2023:

Bărbați:

- locul I cancerul de prostată - 766 cazuri;
- locul II cancerul plămânilor - 684 cazuri;
- locul III cancerul pielii - 476 cazuri.

Femei:

- locul I cancerul glandelor mamare - 1240 cazuri;
- locul II cancerul pielii - 585 cazuri;
- locul III cancerul de corp uterin - 403 cazuri.

1.2. Metode de evaluare a răspândirii proceselor la pacienții cu neoplasme ale abdomenului și pelvisului

Stadializarea corectă a cancerului este de o importanță fundamentală pentru selecția și planificarea tratamentului. Paradigmele actuale de stadializare se concentrează, în primul rând, pe descrierea detaliată a tumorii primare și evaluarea răspândirii metastazelor atât în ganglionii limfatici regionali, cât și în alte organe. De aceea, investigațiile imagistice au o valoare primordială în stabilirea diagnosticului și elaborarea strategiei de tratament, acestora acordându-se o atenție tot mai sporită la nivel internațional [71, 104, 140, 163, 203, 212, 222, 230, 233].

Datorită costurilor relativ mici, în comparație cu alte metode de diagnostic (RMN, PET-CT), cât și disponibilității pe scară largă, tomografia computerizată (CT) este metoda uzuală de scanare utilizată atât pentru depistarea tumorii primare, cât și a metastazelor [43, 58, 84, 106, 134, 222, 228]. Această tehnică este de multe ori completată și de alte examinări care și-au îmbunătățit performanța, așa cum ar fi ecografia organelor abdominale și pelvine, laparoscopia cu prelevarea probelor morfologice, etc.

Sistemul de clasificare (cunoscut oficial sub numele de sistemul de clasificare TNM a tumorilor maligne) este un sistem internațional de clasificare al cancerului. La moment, în practică se utilizează ediția VIII-a a Clasificării Internaționale TNM, (revizuită în anul 2018 de către AJCC - Comitetul Comun American pentru Cancer).

TNM este o abreviere pentru tumoră (T), nodul (N), metastază (M). Sistemul TNM utilizează trei criterii pentru a descrie stadiul bolii: evaluarea existenței tumorii primare, evaluarea invaziei metastatice a ganglionilor limfatici (g/l) regionali, evaluarea prezenței sau absenței metastazelor la distanță. Rezultatele sunt combinate pentru a stabili stadiul bolii pentru fiecare persoană în parte. Există un sistem TNM diferit pentru fiecare tip de cancer.

Sistemul de stadializare TNM:

T: Tumoare

Tx: tumoarea primară nu poate fi evaluată;

To: nu există nicio dovadă de tumoare primară cu mijloacele folosite;

Tis: carcinom in situ - un cancer incipient, nedetectabil clinic sau cu mijloace uzuale paraclinice;

T1, T2, T3, T4 - pentru fiecare localizare a cancerului, anumite dimensiuni și caracteristici ale tumorii o plasează în categoria 1 – cea mai mică, mai puțin extinsă – până la categoria 4 – cea mai mare, mai extinsă.

N: Implicare ganglionară

Nx: ganglionii limfatici nu pot fi evaluați;

No: fără metastaze ganglionare regionale;

N1, N2, N3 – există ganglioni regionali invadați de la 1 – cel mai mic număr și dimensiunile cele mai mici – până la categoria 3, care înseamnă cel mai mare număr sau cu cele mai nefavorabile caracteristici.

M: Metastaze

Mo: fără metastaze la distanță;

M1: metastaze la distanță prezente.

NB: Nu există categoria Mx, dacă nu se cunoaște prezența metastazelor, cancerului i se atribuie M0 [10].

Alte elemente:

R: statutul de rezecție;

V: invazie vasculară.

Stadiul: Stadiile clinice sunt numerotate de la I la IV. În general, boala metastatică - M1 indică stadiul IV. Stadiul 0 este atribuit carcinomului „in situ”. Stadiile sunt defalcate în continuare în subgrupe, indicate prin literele majuscule A, B și C care urmează după indicarea stadiului (de exemplu, stadiul IIB). Subgruparea este definită pentru fiecare localizare a cancerului și oferă informații prognostice suplimentare.

Metodele imagistice de diagnostic, în special CT, sunt tehnicile primare care sunt utilizate pentru a detecta tumoarea. Aceste modalități joacă un rol fundamental în managementul cancerului. Statutul tumorii primare (T) are o mare relevanță pentru medicul oncolog, deoarece definește atât diametrul tumorii, cât și relația cu reperele anatomice.

Evoluția proceselor maligne se caracterizează prin capacitatea de a metastaza și acest fenomen poate apărea mai întâi la nivelul ganglionilor limfatici regionali prin intermediul

vaselor limfatice care drenează tumoarea primară. Ca de obicei, se desfășoară în mod ierarhic începând cu situsurile nodale proximale spre cele distale. Gradul de răspândire a metastazelor la nivelul ganglionilor limfatici este desemnată de categoria N. Prezența și întinderea implicării la nivelul ganglionilor limfatici este esențială pentru deciziile privind tratamentul cu terapii loco-regionale așa cum ar fi tratamentul chirurgical și radioterapia. Prezența metastazelor în ganglionii limfatici este un factor prognostic negativ, cu o influență substanțială asupra planificării tratamentului. Pe imaginile CT și IRM, anumite caracteristici ale stării ganglionilor limfatici, cum ar fi necroza, permit stabilirea diagnosticului corect [13, 33, 67, 109, 138, 144, 155]. Un prag dimensional de 10 mm în diametru pe axa scurtă, peste care se consideră implicat ganglionul, este un semn relativ specific (95%), dar nu este sensibil. Dacă se utilizează un prag dimensional mai mic, sensibilitatea crește, dar cu o pierdere a specificității. Dacă un ganglion limfatic are o formă rotundă, cu un raport axă scurtă - axă lungă mai mare de 0,8cm, atunci poate fi utilizat un prag de 8 mm pentru a îmbunătăți sensibilitatea.

Cu toate acestea, e nevoie de o metodă mai precisă pentru detectarea metastazelor în ganglionii limfatici [184, 216-220, 226].

Ganglionii limfatici pot fi detectați cu ușurință pe imaginile DWI IRM ca structuri ovoide discrete, cu intensitate mare a semnalului, deși se recomandă corelarea cu imaginile ponderate T2 [13, 67, 138, 144]. S-a raportat că măsurarea ADC-urilor relative între tumoare și ganglionii limfatici prin examen IRM 3Tesla, a îmbunătățit sensibilitatea pentru detectarea metastazelor de la 25% la 83%, în timp ce specificitatea a rămas ridicată, aproape 99%, cu ADC semnificativ mai scăzut pentru ganglionii afectați metastatic. Cel mai mic ganglion identificat prin utilizarea de imagini convenționale combinate și DWI IRM a fost de 5 mm pe axa scurtă [155, 218, 226]. Un alt studiu realizat prin IRM 1,5 Tesla la pacienții supuși limfadenectomiei pentru cancerul de col uterin, a raportat ADC semnificativ mai scăzute în ganglionii limfatici afectați metastatic, cu sensibilitate și specificitate raportate de 87% și, respectiv, 80%. În schimb, nu s-a putut face distincția între ganglionii limfatici supuși malignității prin utilizarea ADC-urilor, deși imaginea DWI IRM a ajutat la detectarea nodulului pelvin [13, 67, 138, 144, 155, 218, 226].

Limfografia IRM, realizată prin utilizarea nanoparticulelor de oxid de fier, poate contribui la îmbunătățirea detectării metastazelor în ganglionii limfatici. Combinația imagisticii DWI IRM cu limfografia IRM a îmbunătățit sensibilitatea (92%), precum și a redus timpul necesar pentru interpretarea imaginilor, în cancerul vezicii urinare și al prostatei [15, 129, 158, 181, 196].

Datorită disponibilității răspândite, a capacității de a defini caracteristicile tumorii primare,

răspândirii metastatice în țesuturile adiacente, costurilor accesibile - scanarea CT cu administrarea substanței de contrast este metoda recomandată pentru stadializarea TNM. Cu toate acestea, distorsiunea anatomică a țesuturilor, prezența edemului, a procesului inflamator adiacent tumorii pot compromite semnificativ evaluarea indicelui T. Mai mult ca atât, în cazurile când există o diferențiere ne semnificativă între țesutul tumoral și cel normal, investigația CT să nu poate cert detecta dimensiunea tumorii și invazia acesteia [67, 138, 155, 218, 226].

Capacitatea CT de a detecta implicarea ganglionilor limfatici regionali este limitată atât de sensibilitatea imperfectă, cât și de specificul criteriilor bazate pe dimensiunile acestora, implicării limfatice, deoarece ganglionii limfatici de dimensiuni normale pot fi metastatici, iar cei de dimensiuni mari pot reprezenta modificări reactive. Deși informația obținută poate fi considerată ca un „standard de aur” pentru stadializarea proceselor, din cauza valorii sale predictive pozitive aproape perfecte și a capacității sale inegalabile de a detecta răspândirea ganglionară microscopică în țesuturile eșantionate, valoarea negativă a patologiei depinde parțial de intensitatea procesării țesuturilor [43, 58, 84, 222, 228].

Drept urmare, examenele diagnostice suplimentare sunt adesea recomandate pentru a evalua anumite situsuri de metastaze potențiale la anumite persoane cu risc înalt de metastazare.

Conform principiilor Bayesiene, în bolile precum cancerul în care adevărata povară a bolii poate fi imposibil de caracterizat din lipsa unui „standard de aur”, estimările adevărate ale performanței diagnostice și prevalența bolii sunt problematice [75, 76, 87, 89, 105, 116]. În cazurile unde există o probabilitate intermediară de boală, există o valoare incrementală substanțială a utilizării tehnicilor combinate de diagnostic [75, 76, 87, 89, 105, 116].

Dintr-o perspectivă imagistică, progresia tumorii este, în general, definită drept creșterea volumului tumoral existent sau detectarea de noi leziuni, iar regresia parțială sau completă se atestă după aplicarea metodelor de tratament bine selectate și tolerate satisfăcător de către pacienți. Dacă ne referim la tratamentul chimioterapic, una dintre principalele metode utilizate în tratamentul pacienților cu cancer este de a micșora atât volumul masei tumorale primare, cât și a focarelor secundare (metastatice) [3, 86, 98, 137, 149].

Actualmente, datorită utilizării investigațiilor imagistice contemporane CT 3D și IRM, măsurarea dimensiunilor anatomice ale tumorilor primare și ale leziunilor metastatice pot fi efectuate precis pentru a detecta la timp evoluția acestora [190, 193, 197-199].

Prin urmare, dimensiunile obținute în rezultatul scanărilor imagistice trebuie să fie cât mai reproductibile. Pentru a realiza acest lucru, trebuie să existe o standardizare riguroasă și o atenție

la detalii cu privire la toți parametrii „hardware”, „software”, cât și la responsabilitatea resurselor umane, care pot introduce variabilitatea.

Mulți factori afectează măsurarea leziunilor „țintă” și detectarea de leziuni noi, variind de la alegerea modalităților de imagistică, tehnicilor de achiziție imagistică și parametrilor de reconstrucție a imaginii, până la variabilitatea legată de expertiza și metodele diferite de măsurare ale medicilor care interpretează imaginile [3, 86, 98, 137, 149].

Alegerea modalității de imagistică poate avea o influență majoră asupra detectării unei noi leziuni. De exemplu, densitatea dintre o leziune hepatică și parenchimul hepatic înconjurător pe imaginile de scanare CT se schimbă în secvențele postcontrast[160].

Parametrii de reconstrucție imagistică, grosimea secțiunii la CT și algoritmul de reconstrucție afectează detectarea de noi leziuni, mai ales dacă dimensiunile acestora sunt mici [44]. Astfel, leziunile mai mici decât grosimea secțiunii la CT pot să nu fie vizibile pe imaginile reconstruite cu intervale groase ale secțiunii. Utilizarea necorespunzătoare a modalității și tehnicii imagistice și/sau a parametrilor de reconstrucție imagistică în studiile clinice a maladiilor oncologice poate duce la nedetectarea de noi leziuni. Factorii tehnici din procesul de achiziție a imaginilor despre care se știe că influențează măsurarea dimensiunii leziunii și, prin urmare, evaluarea răspunsului, includ diferențele de echipament imagistic, administrarea intravenoasă a substanței de contrast, tipul substanței de contrast, volumul substanței de contrast, sincronizarea, rata injectării și setările fasciculului de scanare CT [28, 74, 139, 163, 221, 230, 233]. În timpul achiziției imaginilor joacă un rol important factorii asociați pacientului, precum faza respirației în timpul căreia este înregistrată imaginea. Dacă pacientul nu poate să-și rețină respirația pe toată durata scanării (<30 de secunde), apar artefacte de mișcare, care afectează direct calitatea imaginilor, dar și distorsionează dimensiunile leziunilor din câmpul de scanare.

Astfel, pentru a reduce variabilitatea măsurărilor, este important ca imaginile de scanare CT să fie reconstruite cu aceeași grosime a secțiunii.

Factorii legați de competența și acuratețea cu care medicul radiolog interpretează imaginile sunt o altă sursă semnificativă de variabilitate în măsurarea și interpretarea caracteristicilor leziunilor depistate [32, 60, 161, 212]. Acești factori includ expertiza și abilitatea radiologului în evaluarea cantitativă și calitativă a răspunsului la terapie, prejudecăți de măsurare a leziunilor, discrepanțe în măsurători datorate interpretării investigației de către diferiți medici radiologi, unele erori umane care pot fi cauzate de evoluția diferitelor leziuni „țintă” de-a lungul anilor și de a trece cu vederea dezvoltarea unei noi leziuni. Mai mult ca atât, alegerea tehnicii de măsurare

(de exemplu, unidimensională, bidimensională, volumetrică), utilizată pentru a determina măsurătorile tumorii (de exemplu tehnicile automatizate) poate afecta acuratețea și reproductibilitatea medicului radiolog. Leziunile dificil de măsurat (de exemplu, din cauza marginilor leziunii greu de delimitat sau a leziunilor cu densități eterogene) pot agrava și mai mult acuratețea și reproductibilitatea măsurătorilor leziunii [32, 60, 161, 212].

Studiile recente dedicate acestei probleme au început să evalueze sistematic, cu contribuția asupra surselor de variabilitate pentru a înțelege mai bine unde ar trebui direcționate eforturile corective pentru a avea cel mai mare impact. Un studiu proeminent este investigația CT repetată în aceeași zi, concepută pentru a investiga modificările minime care ar putea fi detectate de scanerile CT moderne folosind metodele avansate de măsurare. Studiul a demonstrat erori de măsurare în tehnici unidimensionale, bidimensionale și volumetrice. Cu cât leziunea este mai mică, cu atât variabilitatea de măsurare este mai mare [212, 230, 233, 235].

Pentru a reduce variabilitatea în măsurarea leziunilor „țintă” și pentru a îmbunătăți detectabilitatea leziunilor noi, se depun eforturi majore pentru educarea continuă a medicilor radiologi, armonizarea tehnicilor de achiziție imagistică și parametrii de reconstrucție, îmbunătățirea capacității de vizualizare a imaginii, optimizarea metodelor de măsurare a tumorii.

Metodele de evaluare a răspunsului tumorii la tratament au fost modificate și continuă să evolueze [53, 73, 204, 235]. Societatea de Radiologie din America de Nord (RSNA) sprijinită de Alliance Quantum Imaging Biomarkers Alliance (QIBA), au publicat documente pentru standardizarea achiziției de imagini pentru examenul CT volumetric, FDG-PET și RMN dinamic cu substanță de contrast [98, 131].

Există patru categorii de răspuns tumoral la terapia administrată: răspuns complet, răspuns parțial, stabilizarea procesului și avansarea acestuia (Tabelul 1.1).

Liniile directoare RECIST au și unele limitări. Mai multe studii au demonstrat că, în unele cazuri, evaluarea răspunsului la tratament conform criteriilor elaborate de OMS și RECIST diferă semnificativ, ceea ce sugerează că este nevoie de perfecționarea criteriilor existente. Mai multe studii au constatat concordanță între criteriilor elaborate de OMS și RECIST în evaluarea răspunsului, dar nu și în ceea ce privește calcularea timpului până la progresie. Criteriile RECIST arată o rată mai mică de progresie a bolii decât cele ale OMS [3, 53, 98, 137, 189, 197].

Tabelul 1.1. Evaluarea răspunsului la tratament, conform criteriilor RECIST

CR (complete response)	Dispariția completă a tumorii
PR (partial response)	Tumora se micșorează cu până la 30%
SD (stable disease)	Tumora este stabilă
PD (progressive disease)	Tumora crește mai mult de 20%

Criteriile RECIST nu iau în considerare modificările 3D în mărimea și forma tumorii, care nu pot fi corelate cu măsurătorile uni sau bi-dimensionale. Rolul imagisticii în oncologia clinică are un potențial vast și este doar la început în ceea ce privește capacitatea sa de a influența regimuri de tratament [115].

Conform recomandărilor American Cancer Society (ACS) sunt foarte importante concluziile periodice cu medicii clinicieni, având un mare potențial pentru consiliere în domeniul sănătății, care pot elabora recomandări cu privire la renunțarea la fumat, alimentația sănătoasă, activitatea fizică și beneficiile screening-ului preventiv. Este foarte util un control de rutină la fiecare trei ani pentru persoanele cu vârste între 20 și 39 de ani, și anual pentru bărbații și femeile cu vârste între 40 de ani și mai mult. Cu toate acestea, intervalele pentru controalele de rutină au fost înlocuite cu recomandări care se aplică populațiilor diferitor regiuni, periodicitatea și condițiile controlului profilactic diferă de la țară la țară.

Examenul CT sau RMN cu substanță de contrast are un rol central în evaluarea pe termen lung după diferite metode de tratament, inclusiv după intervențiile chirurgicale [166]. Protocolul de „follow-up” include imagistica la fiecare 6 luni pentru primul an și apoi la intervale de un an în cazurile fără progresarea maladiei. Intervalul de monitorizare mai scurt (de 3 luni) este recomandat pentru leziunile intermediare și la pacienții supuși chimioterapiei.

O altă sursă științifică recomandă evaluarea răspunsului inițial la 4 săptămâni după intervenția chirurgicală. Pentru depistarea precoce a posibilei recidive se recomandă investigații prin CT sau RMN la fiecare 3 luni în primii 2 ani și supraveghere la fiecare 6 luni după 2 ani de la tratament [172].

Deși intervenția chirurgicală este tratamentul preferențial pentru tumorile abdominale primare, recurența poate apărea la mulți pacienți, chiar dacă s-a efectuat o rezecție completă a organului. Conform unor autori, perioada medie de recurență după intervenție chirurgicală este de aproximativ 2 ani. Scopul principal al investigațiilor imagistice este supravegherea

sistematică pentru a detecta cât mai devreme posibil progresarea maladiei.

Ficatul este cel mai frecvent organ în care pot apărea metastazele din diferite tipuri de tumori abdominale. Aceste formațiuni (metastazele) au o structură hipervasculară și uneori nu pot fi recunoscute pe scanările CT cu administrarea substanței de contrast, obținute în faza porto-venoasă [69].

Un raport recent al Institutului National de Cancer sugerează că tumorile abdominale recurente ar trebui tratate ca boală metastatică . Semnificația clinică și managementul recurenței locale la un pacient asimptomatic sunt încă în discuție. Cu toate acestea, este important să identificăm aceste recurențe cât mai curând posibil, pentru a oferi tratamentul corespunzător [69].

1.3. Programele de postprocesare utilizate în neoplasmele abdominale și pelvine

Doza de iradiere este unul dintre cei mai importanți factori determinanți atât de calitatea imaginilor unui examen CT, cât și de acuratețea diagnosticului furnizat de acest examen. Doza de iradiere ar putea să fie redusă doar cu condiția că nivelul calității diagnosticului imaginilor nu este sacrificată. Prin urmare, pentru a înțelege modul în care doza de iradiere în examenul CT poate fi redusă, este necesară familiarizarea cu relația dintre calitatea imaginilor și doza de iradiere.

Există mai multe opinii care descriu diferite aspecte ale calității imaginii în examenul CT [65, 80, 97]. Relațiile contrast-zgomot (CNR) și semnal-zgomot (SNR) sunt cel mai frecvente valori utilizate pentru a cuantifica calitatea imaginii.

Obiectivul de reducere a dozei poate fi abordată din următoarele două perspective. Prima perspectivă este de a defini în mod corespunzător calitatea imaginii dorită pentru fiecare tip de diagnostic specific, care nu necesită zgomot redus sau rezoluție spațială personalizată.

Cea de a doua perspectivă de reducere a dozei este de a îmbunătăți unele aspecte ale calității imaginii, cum ar fi reducerea zgomotului de imagine. Această sarcină poate fi realizată prin optimizarea tehnicilor echipamentului CT și îmbunătățirea modalității de postprocesare. Un efort imens a fost alocat îmbunătățirii dozei efective de iradiere pe echipamentele CT, care este legat de mai multe componente ale acestui sistem, inclusiv detector, colimator și modelarea filtrului fasciculului.

Detectorul de raze X este cel mai important factor determinant al performanței dozei de iradiere la un echipament CT. Două caracteristici relevante de doză a unui detector sunt: rata de detecție cuantică și eficiență geometrică, care descriu împreună eficacitatea detectorului pe conversia energiei, incidente cu raze X în semnale. Detectoarele cu semiconductori sunt utilizate pe scară largă în loc de detectoare de gaz xenon care au fost utilizate în anii 1980. Detectoare cu reacție rapidă permit mărirea vitezei de scanare și obținerea imaginilor de înaltă calitate [1, 90].

Unul dintre principalele obstacole în calea reducerii dozei de iradiere este zgomotul de imagine. Zgomotul în CT are două surse principale: zgomot cuantic și zgomotul electronic. Zgomotul cuantic este determinat de numărul de fotoni a incidențelor colectate de către detector. Zgomotul electronic este rezultatul fluctuației în componentele electronice ale sistemului de achiziție de date. Când numărul de fotoni este redus la nivelul unde semnalul detectat este la fel

de mic ca semnalul de zgomot electronic, imaginile vor avea o calitate semnificativ degradată. Artefactele apar în situațiile cu doze mici sau atunci când indicele de masă corporală a pacientului este mare, de aceea se recomandă reducerea nivelului de zgomot electronic în scopul de a îmbunătăți calitatea imaginii în examinările cu doze mici, care necesită rafinarea tuturor componentelor electronice ale sistemului de detectare cu raze X [2, 41, 62, 108, 118, 210, 231].

Colimatoarele „pre-pacient”, sunt poziționate între sursa de raze X și pacient pentru a defini acoperirea fasciculului de raze X și pentru a evita doza de iradiere inutilă la pacienți. Există regiuni ale fasciculului, care sunt doar parțial iradiate. Această regiune este menționată ca *penumbră* spre deosebire de *umbră* care este complet iradiată de către sursa de raze X. În echipamentul CT multi-slice, penumbra nu contribuie la formarea imaginii și reprezintă supraexpunerea pacientului la o doză de iradiere nejustificată. Eficiența geometrică depinde de colimația detectorului și dimensiunea petei focale. Cu creșterea detectorului de colimare, crește eficiența geometrică și doza de iradiere este îmbunătățită. Colimatoarele „post-pacient” sunt situate între pacient și detector, de multe ori chiar în fața detectorului, pentru a respinge radiații dispersate, care îmbunătățesc calitatea imaginii, dar în detrimentul dozei efective. O evaluare atentă a compromisul între doza de iradiere și calitatea imaginii ar trebui să fie efectuate pentru a optimiza proiectarea de colimatoare [30, 91, 119, 165].

Progresele recente în proiectarea colimatorului presupune reducerea cantității de overscanning în CT helicoidal. Overscanning-ul este necesar în CT helicoidal pentru a furniza suficiente date cu privire la volumul de reconstrucție, pentru a permite reconstrucția imaginilor de la început și până la sfârșitul intervalului de scanare. Au fost propuse diverse soluții tehnice precum modalități în care colimatorul dinamic blochează fasciculul de raze X inutil, cu reduceri ale dozei de până la 40%, în special pentru intervale de scanare mici [224].

Filtrul de modelare a fasciculului de raze X este un element important pentru performanța dozei de iradiere a unui echipament CT. Filtrul fasciculului de raze X este un obiect fizic, care atenuează și fortifică spectrele de fază, astfel încât fasciculul de raze X penetrează greu organele pacientului, oferind informații suficiente. Având în vedere că secțiunea transversală a pacienților este de obicei de formă ovală, atenuarea în regiunea periferică este mai mică decât cea care trece prin regiunea centrală. Unele filtre sunt proiectate să fie de formă specială (de exemplu, papion) în vederea reducerii incidentelor în zona periferică, astfel încât doza de iradiere la nivelul pielii poate fi minimalizată. Multe filtre noi pentru diferite aplicații clinice, inclusiv cap, corp, pediatrie și cardiace, au fost instalate pe echipamentele moderne CT pentru a reduce doza de

iradiere periferică [121].

Intervalul de scanare este direct proporțional cu doza totală de iradiere indusă pacientului, de aceea este important să se păstreze intervalul de scanare cât mai mic posibil și cât de mare cât este necesar pentru a evita expunerea la radiații directe pentru regiunile corpului care nu sunt diagnosticate. Aceasta este cea mai simplă metoda de a păstra cele mai scăzute doze de iradiere.

Controlul automat al expunerii: este o metodă pentru a optimiza doza de iradiere prin adaptarea tubului curentului radiologic, utilizând protocoale pe bază de greutate și înălțime a pacientului [55, 63, 94, 100]. O tehnică mai avansată este controlul automat al expunerii (AEC), care are drept scop de a modula în mod automat curentul tubului radiologic pentru a se adapta diferențelor de atenuare din cauza anatomiei pacientului, formei și mărimii [8, 36, 38, 54, 72, 78, 122]. Curentul tubului radiologic poate fi modulată în funcție de unghiul de proiecție (modulare unghiulară), amplasarea longitudinală de-a lungul pacienților (z-modulare) sau ambele. Determinarea modulării curentului tubului poate fi pe deplin pre-programat, apare în timp real, prin utilizarea unui mecanism de feedback on-line.

Intenția AEC este de a utiliza nivelul optim de radiație pentru fiecare pacient în scopul de a obține o calitate adecvată a imaginii raportată la tipul de scanare. Pentru pacienții subponderali, mai puțin curent al tubului, și, prin urmare, doză de iradiere mai mică, este suficientă pentru a obține calitatea dorită a imaginii. Pentru pacienții supraponderali, pentru a asigura o calitate corespunzătoare a imaginii, doza de radiații trebuie crescută.

Sisteme automate de control a expunerii (AEC) sunt acum disponibile pe scanerile principalelor producători. Deși principiul de bază al AEC este același, fiecare este pus în aplicare oarecum diferit în ceea ce privește strategia pentru a defini calitatea imaginii „țintă” [22, 36, 54, 55, 63, 77, 78, 92, 125]. Utilizatorii CT trebuie să fie familiarizați cu aceste tehnici pentru a asigura utilizarea corectă. Utilizarea necorespunzătoare poate conduce la o creștere a dozei pacientului sau un sacrificiu în calitatea imaginii. În practică, medicii radiologi nu găsesc același nivel de zgomot acceptabil la pacienții subponderali și la pacienții supraponderali. Imaginile de zgomot mai reduse, cu secțiuni de grosimi mai mici, sunt necesare la copii în raport cu adulții, din cauza cantității scăzute de țesut adipos între organe, cât și dimensiunile anatomice mai mici ale pacienților pediatrici. Utilizarea unei ținte constante de zgomot poate duce la o calitate a imaginii inacceptabile la pacienții subponderali și doza de iradiere excesivă la pacienții supraponderali.

Referitor la potențialul optimal al tubului radiologic, studiile clinice recente de fizică au

demonstrat niveluri diferite de reducere a dozei de iradiere sau îmbunătățirea calității imaginii prin utilizarea potențialului tubului (kV) în imagistica prin CT fără a sacrifica semnificativ calitatea imaginilor obținute [20, 70, 93, 112, 127, 200, 227].

În același timp, reducerea dozei nu poate fi realizată o dată cu potențialul tubului inferior, deoarece potențialul tubului este necesar pentru a menține o calitate adecvată a imaginii. Prin urmare, pentru un anumit pacient de o anumită dimensiune, există posibilitatea de optimizare a parametrilor tubului radiologic care produce cea mai bună calitate a imaginii cu cea mai mică doză de iradiere [20, 70, 93, 112, 127, 200, 227].

Reconstrucția iterativă a fost utilizată pe scară largă în PET-CT [4, 95, 101, 102, 111, 147, 192] și prezintă oportunități de a reduce doza de iradiere în examenele CT [161, 195-201], odată cu aceasta poate îmbunătăți rezoluția spațială și reduce artefactele de imagine, cum ar fi întărirea fasciculului, artefacte eoliene și metalice [34, 42, 80, 81, 147, 192].

1.4. Optimizarea și monitorizarea dozei de iradiere utilizată pentru pacienții investigați

Așa precum numărul pacienților investigați prin CT a crescut, a început să fie exprimată în literatura de specialitate și îngrijorarea cu privire la doza de iradiere a populației prin CT. Este clar că utilizarea responsabilă a CT-ului necesită o ajustare a factorilor tehnici pe baza indicelui de masă corporală a pacientului [65, 80, 132, 213]. Ca răspuns la aceste preocupări, comunitatea de radiologie (radiologi, fizicieni medicali, producătorii de echipamente) au pus în aplicare proceduri de gestionare a dozei de iradiere CT care să corespundă principiilor ALARA („as low as reasonably achievable”) [11, 18, 26, 130, 168]. Principiul de bază în selectarea dozei corecte pentru o examinare CT este: pentru pacienții supraponderali, doza este mai mare decât cea pentru ceilalți pacienți, ceea ce este în conformitate cu principiile ALARA [173].

Sunt cunoscute modalitățile de utilizare a variației curentului tubului radiologic pentru a reduce doza de iradiere, menținând în același timp calitatea imaginii [20, 34, 55, 70, 100, 127, 173, 200].

În 1994, GE Medical Systems a pus spre vânzare primul sistem de modulare a curentului tubului radiologic, cu care doza era redusă cu până la 20%. Ulterior au fost raportate reduceri ale dozei de până la 40% în regiunile eliptice ale corpului [107], reduceri obținute prin utilizarea modulării anatomice ale curentului tubului radiologic. Din cauza preocupărilor publice despre doza de iradiere, reducerea ei a devenit actualmente un instrument de marketing. Această evoluție a obligat comunitatea de radiologie de a defini o varietate de produse de reducere a dozei de iradiere [153-157, 167, 173, 205, 215, 234].

Un alt aspect ar fi că strategiile de reducere a dozei trebuie să se bazeze nu numai pe utilizarea tehnologiei de optimizare a dozei, dar și la utilizarea adecvată a metodelor imagistice. O parte considerabilă a scanărilor CT ar putea fi înlocuite cu metode alternative, sau ar putea fi pur și simplu eliminate. Există posibilitatea reducerii utilizării multor examene CT de rutină în favoarea altor modalități de diagnostic [173].

Sunt câteva întrebări la care trebuie să răspundă fiecare medic înainte de a recomanda un examen radiologic:

1. Ce procedură de diagnosticare este cea mai potrivită pentru o anumită patologie la un anumit pacient?
2. Este procedura radiologică justificată clinic.
3. Dacă da, care procedură radiologică este cea mai potrivită?

Optimizarea utilizării examenelor radiologice cu ajutorul ghidurilor clinice de decizie este esențială [57, 63, 130, 132, 168, 175]. După ce s-a stabilit că o procedură imagistică este justificată clinic, medicul (și întreaga echipă de imagistică) are responsabilitatea pentru a optimiza expunerea individuală la radiații a pacientului, care trebuie să fie un proces continuu și periodic actualizat [173].

În pofida contribuțiilor extraordinare ale examenului CT la asistență medicală modernă, o atenție deosebită trebuie să se acorde riscului asociat cu radiația ionizantă primită în timpul unui examen CT.

Doza de iradiere asociată cu o scanare CT tipică (1-14 mSv în funcție de examen) este comparabilă cu doza anuală primită de la surse naturale de radiații, cum ar fi radiațiile cosmice (1-10 mSv), în funcție de locul de trai. Prin urmare, riscul unei persoane de expunere la radiații ionizante în timpul unei scanari CT este comparabilă cu nivelurile de fond de radiații. Cu toate acestea, având în vedere numărul de pacienți în creștere care au efectuat un examen CT cu implicarea dozei de iradiere, efectele asupra sănătății publice poate fi semnificativ, deși dezbateri considerabile cu privire la această presupunere există. Unele studii epidemiologice sugerează că 1,5-2% din cazurile de cancer de pe glob pot fi cauzate de radiația ionizantă provenită din investigațiile radiologice [145, 188, 207, 208].

O serie de investigații imagistice ce țin de PET-CT sunt tot mai frecvent utilizate în diagnosticul și managementul pacienților cu diverse afecțiuni oncologice, acestea fiind de asemenea asociate cu expunerea la radiații ionizante [23, 85, 148, 169, 183, 187, 225].

Ca răspuns, comunitatea de radiologie (radiologi, fizicieni și producători) a lucrat pentru a pune în aplicare principiile ALARA [6, 18, 26, 27, 130, 168, 180] care au generat principii pentru protecția împotriva radiațiilor în medicină precum: justificarea - examenul radiologic se face doar cu recomandare medicală; optimizarea - examenul radiologic trebuie să fie realizat cu doze cât mai scăzute posibil; limitarea - dozele persoanelor expuse profesional (radiologi sau tehnicieni-radiologi) sunt limitate la nivelurile recomandate de organizațiile competente [9, 18, 223].

În plus, fiecare examen CT trebuie să fie personalizat. Justificarea este o responsabilitate comună între medicii clinicieni solicitanți și medicii radiologi. Prin urmare, pentru expunerile medicale, sarcinile principale ale comunității de radiologie sunt de a lucra cu echipa de clinicieni pentru a direcționa pacienții la modalitatea imagistică cea mai adecvată și să se asigure că toate aspectele tehnice ale examenului sunt optimizate, astfel că nivelul necesar de calitate a imaginii

poate fi obținută păstrând în același timp dozele cât mai mici posibile. Comisia Europeană și Royal College din Marea Britanie au elaborat un document cu prezentarea detaliată a indicațiilor clinice pentru examene imagistice, inclusiv CT „Ghid de referință pentru radiologi”. Colegiul American de Radiologie oferă de asemenea orientări bazate pe dovezi și criterii adecvate pentru a ajuta medicii în a recomanda un examen necesar [179]. Astfel, un examen CT ar trebui să fie efectuate numai în cazul în care doza de iradiere este considerată a fi justificată de beneficiul clinic potențial pentru pacient [173].

Din moment ce riscul de cancer asociat cu doza de radiații în CT nu este zero, este clar că reducerea dozei de radiații în examenul CT trebuie să continue să fie una dintre principalele priorități ale comunității radiologice, în special în contextul creșterii continue a numărului de examene CT efectuate anual [142, 224].

Doza de radiații în examenul CT poate fi cuantificată într-o varietate de moduri [99, 117, 120, 135]. Ieșirea radiației din scanner, doza „per organe” și cea efectivă sunt cele mai comune valori de doză [224]. Ieșirea radiației din scanner este în prezent reprezentată de indicele de doză CT volum (CTDI_{vol}), care descrie producția de radiații a scannerului într-un mod foarte standardizat, folosind două fantome acrilice [162, 194]. CTDI-ul fantomelor pentru cap și corp sunt 16 cm și respectiv 32 cm în diametru și au o lungime de 14 cm. Unitățile de măsură a Sistemului Internațional sunt mGy. CTDI_{vol} și cantitățile aferente, cum ar fi CTDI ponderat (CTDI_w) și doza lungimii produsului (DLP) sunt în prezent utilizate pe scară largă pentru testarea calității, descrierea și optimizarea dozei de iradiere. Este important să realizăm că aceste valori ale dozei de iradiere nu sunt o măsurare directă a dozei pacientului; ele reprezintă o doză standard pentru a reprezenta nivelurile de ieșire din scanner, măsurată într-o fantomă standardizată.

Au fost recomandate doze „per organe” și date de risc specifice pentru organ, vârstă și sex pentru a cuantifica riscul de iradiere al organului respectiv la pacienții care au efectuat examene CT [29, 35, 97, 110, 188]. Doză efectivă, de obicei, exprimată în unitatea de măsură mSv, este o unitate care reprezintă un „echivalent al întregului corp” de doză de iradiere care ar avea un risc similar în detrimentul sănătății ca cel datorat unei iradiere parțiale a corpului [29, 97, 103, 110, 188]. Doza efectivă permite de asemenea o comparație aproximativă de radiație indusă de riscul între diferite tipuri de examinări [29, 35, 103, 188]. (Tabelul 1.2)

Tabelul 1.2 **Valorile standard ale dozei efective utilizate în examenele radiologice**

Regiunea anatomică și modalitatea de scanare	Doza efectivă (mSv)
CT cerebral	1-2
CT cutia toracică	5-7
CT abdomen	5-7
CT abdomen+pelvis	8-14
CT în regim angiografic al vaselor coronariene	5-15
Radiografia mâinii	<0,1
Radiografia dinților	<0,1
Radiografia cutiei toracice	0,1-0,2
Radiografia regiunii lombare a coloanei vertebrale	0,5-1,5
Mamografia	0,3-0,6
Angiografia diagnostică clasică a vaselor coronariene	5-10

Doza efectivă poate fi calculată ca o sumă ponderată a dozelor echivalente în țesuturile și organele care sunt sensibile la radiații, în cazul în care factorul de ponderare este determinat de riscul relativ de daune provocate de radiații de fiecare organ [29, 35, 103]. Trebuie subliniat faptul că conceptul actual al dozei efective se bazează pe un model matematic pentru un corp standard, fără specificități de vârstă și gen. Doza efectivă nu măsoară doza de iradiere, ci este un concept care reflectă riscul radiațiilor stocate la un anumit pacient [29, 35, 103].

În contextul celor menționate anterior, AIEA (Agenția Internațională pentru Energie Atomică) a convocat o reuniune în 2019 cu participanți din 26 de țări, reprezentanți ai diferitelor organizații și experți în radiologie, fizică medicală, biologie a radiațiilor și epidemiologie. Înainte de întâlnire, participanților li s-a cerut să colecteze date privind dozele cumulative de radiații pentru a evalua numărul pacienților care depășesc un nivel definit de DCE (doză efectivă cumulativă) [24].

Campania EuroSafe Imaging, o parte componentă a Societății Europene de Radiologie (ESR), îi ajută pe radiologi să se conformeze acestei directive. Implementarea unui sistem de gestionare a dozelor (DMS) ar permite departamentelor să monitorizeze expunerea pacienților și respectarea standardelor de siguranță. În plus, DMS ar permite detectarea expunerilor neintenționate și implementarea de măsuri corective în cadrul departamentului pentru a le

preveni. Aceste DMS ar transmite rezultatele către organizațiile naționale și internaționale pentru a crea criterii de referință și recomandări pentru diferite proceduri radiologice [114, 201].

Au fost colectate exemple de implementare din experiența țărilor nordice, în care revizuirea procedurilor radiologice anterioare sau a dozelor de radiații au evitat următoarea procedură sau au oferit informații care au contribuit la consolidarea optimizării dozelor pentru CT. Informațiile privind DMS au fost colectate de pe site-urile oficiale ale furnizorilor.

Directiva europeană 2013/59/Euratom (EU-BSS) a stabilit standardele de securitate de bază pentru protecția împotriva pericolelor care pot surveni în rezultatul expunerii la radiațiile ionizante. Directiva trebuie să fie transpusă în legislația națională de către toate statele membre ale Uniunii Europene și este importantă pentru pacienți, deoarece asigură o protecție adecvată împotriva radiațiilor și o optimizare pentru orice persoană supusă procedurilor de imagistică medicală. Punerea în aplicare a directivei poate fi complicată în anumite aspecte, deoarece aceasta stabilește doar standarde foarte generale și adesea nespecifice. Interpretarea acestora depinde apoi de fiecare țară în parte atunci când transpune directiva în legislația națională [49].

Planul de acțiune în domeniul e-sănătății al Comisiei Europene pentru perioada 2012-2020 oferă posibilitatea pacienților și lucrătorilor din domeniul sănătății să se implice în acest proces. Ca urmare, istoricul dozelor administrate pacienților a devenit o realitate în multe țări în ultimii 12 ani. Constatările bazate pe experiența acestor state pe parcursul acestor ani demonstrează că este imperios necesar să se elaboreze orientări pentru pacienții care au primit doze mari de iradiere în studiile imagistice. Este posibil să fie necesară introducerea conceptului de „constrângere” a dozei, care în prezent nu se aplică pacienților.

În anul 2019, EuroSafe Imaging a lansat un nou grup de lucru (WG) privind „Gestionarea dozelor” cu scopul de a oferi recomandări privind implementarea gestionării dozelor în practica clinică, cu promovarea sistemelor de gestionare a dozelor pentru a stabili nivelurile de referință pentru diagnostic (DRL) locale, naționale și europene” din Apelul la acțiune EuroSafe Imaging 2018 [45, 114].

Sistemele de gestionare a dozelor sunt recomandate, dar nu obligatorii pentru utilizatorii de echipamente cu raze X, pentru a respecta noile cerințe de radioprotecție, cum ar fi EU-BSS. DMS este destinat medicilor, experților în fizică medicală (MPE) și altor profesioniști din domeniul sănătății implicați în imagistică, pentru a le sprijini sarcinile și îndatoririle de radioprotecție în conformitate cu cerințele locale și naționale. În special, cerința conform principiului ALARA este de a efectua examinări cu raze X cu scopul de a obține un nivel minim

de doză, menținând în același timp o calitate suficientă a imaginii sau o precizie de diagnostic, pentru indicația clinică.

Ca urmare a analizei literaturii de specialitate și a recomandărilor experților avem nevoie de o soluție pentru managementul și monitorizarea dozei de iradiere, care să respecte în totalitate indicațiile prevăzute de DIRECTIVA 2013/59 / EURATOM (EU-BSS) [49], ce reprezintă instrumente care să sprijine figurile profesionale implicate în procesul de reducere a riscurilor ce derivă din expunerile medicale ale pacienților la radiații ionizante, prin optimizarea procedurilor radiologice și a protocoalelor de achiziție, realizarea de audituri clinice și crearea unui istoric dozimetric complet al pacientului, care să includă următoarele etape de implementare:

1. Măsurarea dozelor de radiații cu ajutorul sistemelor interne ale echipamentelor de radiologie;
2. Găsirea abordării neutre față de furnizor care permite comunicarea cu orice sistem RIS-PACS;
3. Crearea unei conexiuni de rețea cu standardul DICOM a tuturor modalităților relevante, fie la un sistem PACS, fie direct la un sistem DMS;
4. Colectarea indicilor dozimetrici din metodele de diagnosticare cu emisie de raze X din orice sistem PACS;
5. Extragerea informațiilor prin intermediul fișierelor DICOM de tip RDSR (Radiation Dose Structured Report);
6. Crearea istoricului dozimetric al pacientului;
7. Dezvoltarea unei metodologii și a unui proces de îmbunătățire a calității în ceea ce privește gestionarea alertelor, standardizarea protocoalelor, optimizarea dozelor și gestionarea confidențialității.

Abordarea în etape a acestui proiect complicat va elucidă la fiecare etapă punctele forte pentru consolidare, oportunitățile externe care vor facilita dezvoltarea, punctele slabe care vor fi eliminate și amenințările care vor menține concentrația asupra obiectivelor din etapa următoare.

În concluzie, justificarea și optimizarea investigațiilor ce implică raze X devin posibile prin urmărirea istoricului dozimetric a fiecărei examinări radiologice.

1.5. Sinteza la capitolul 1

Serviciile calitative de depistare precoce a tacticii de tratament, dar și „follow-up-ul” corect determină gradul de supraviețuire al pacienților diagnosticați cu cancer. Stadializarea exactă a cancerului este de o importanță fundamentală pentru selecția și planificarea tratamentului. De aceea, investigațiile imagistice au o valoare primordială în stabilirea diagnosticului și elaborarea strategiei de tratament. Datorită costurilor relativ accesibile și disponibilitatea pe scară largă, tomografia computerizată este metoda preferată de scanare pentru identificarea tumorilor, cât și a metastazelor.

Utilizarea rațională a investigațiilor ce implică raze X este tot mai discutată în cadrul societăților de specialitate, punându-se accent pe justificarea și optimizarea fiecărei proceduri care implică un potențial risc de iradiere și oferirea celei mai mici doze de iradiere necesare pentru a obține informațiile dorite. În plus, fiecare examen CT trebuie să fie personalizat.

Toate aspectele tehnice ale fiecărui examen CT trebuie să fie optimizate prin strategii pentru reducerea dozei CT. Obiectivele primordiale de specialitate ar trebui orientate spre utilizarea imagisticii numai atunci când beneficiul potențial clinic depășește riscul potențial și să depunem eforturi pentru o examinare imagistică care oferă cea mai mică doză necesară pentru a obține informațiile dorite. Monitorizarea dozei de iradiere este utilă nu numai pentru a reduce numărul de examinări CT, ci și pentru a reduce examinările CT necesare, printr-o justificare individuală îmbunătățită.

2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Caracteristica generală a lotului de studiu

Pentru a realiza scopul și obiectivele cercetării a fost planificat un studiu în care au participat 104 pacienți (440 investigații) cu patologia oncologică a abdomenului și pelvisului, repartizați în 2 loturi:

L1 - 52 pacienți care au format lotul de bază;

L2- 52 pacienți - lotul de control (Figura 2.1).

Numărul necesar de pacienți pentru cercetare s-a calculat prin următoarea formula:

$$n = \frac{1}{(1-f)} \times \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \times P(1-P)}{(P_0 - P_1)^2}$$

unde:

P_0 = Conform datelor bibliografice reușita depistării diagnosticului de cancer abdominal prin aplicarea algoritmului imagistic tradițional constituie în mediu 63% ($P_0=0,63$).

P_1 = În lotul de cercetare pacienții cu cancer al organelor regiunii abdominale și pelviene care vor fi investigați prin algoritmul imagistic modificat, reușita depistării se presupune a fi în 90% de cazuri ($P_1=0,90$)

$$P = (P_0 + P_1)/2 = 0,77$$

Z_{α} – valoarea tabelară. Când semnificația statistică este de 95,0%, atunci coeficientul $Z_{\alpha} = 1,96$;

Z_{β} – valoarea tabelară. Când puterea statistică a comparației este de 90,0%, atunci coeficientul $Z_{\beta} = 1,28$;

f = Proporția subiecților care se așteaptă să abandoneze studiului din motive diferite;

$$q = 1/(1-f), f=10,0\% (0,1).$$

Întroducând datele în formulă s-a obținut:

$$n = 1/(1-0,1) \times 2(1,96+1,28)^2 \times 0,77 \times 0,23 / (0,63-0,9)^2 = 52$$

Așadar, fiecare lot de cercetare a inclus câte 52 de pacienți cu patologia oncologică a abdomenului și pelvisului.

Studiul în lotul de bază L1 s-a desfășurat în clinica Euromed Diagnostic, reprezentând baza clinică nr. 1 a Catedrei de radiologie și imagistică medicală a USMF “N.Testemițanu” din

Chișinău. S-a analizat baza de date PACS, iar după aplicarea criteriilor de includere și excludere, studiul a inclus un număr de 52 de pacienți, investigați repetat prin CT în perioada 2013-2019, în total 127 examinări, dintre care 120 examinări prospective și 7 examinări retrospective. Numărul mediu de examinări CT înregistrate pentru un pacient la nivelul lotului respectiv a fost de $2,4 \pm 0,17$ unități cu valoarea minimă de 1,0 unități și valoarea maximă de 7,0 unități. Structura lotului de studiu în funcție de gen a fost predominant feminină (30 femei, ceea ce reprezintă 57,7%), bărbați - 22, care reprezintă 42,3%. Vârsta medie înregistrată la nivelul lotului a fost de $54,9 \pm 1,53$ cu valoarea minimă de 25 ani și valoarea maximă de 77 ani, cu tumori primare ale stomacului, ficatului, pancreasului, suprarenalelor, rinichilor, vezicii urinare, rectului, uterului, ovarelor, prostatei, colonului, rectului.

Studiul în lotul de comparație L2 s-a desfășurat în Italia, orașul Pisa, în incinta Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana, departamentul UO Radiodiagnostica 1, reprezentând baza clinică a Catedrei de Radiodiagnostic a Universității din Pisa, cu care colaborează Catedra de radiologie și imagistică medicală a Universității de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițanu” din Chișinău. S-a analizat baza de date RIS-PACS, iar după aplicarea criteriilor de includere și excludere, studiul a inclus un număr de 52 de pacienți, investigați repetat prin CT în perioada 2009-2018, în total 313 examinări, toate fiind examinări retrospective. Numărul mediu de examinări CT înregistrate pentru un pacient la nivelul lotului respectiv a fost de $6,0 \pm 0,58$ unități cu valoarea minimă de 1,0 unități și valoarea maximă de 20,0 unități. Structura lotului în funcție de sex a fost predominant masculină (27 bărbați, care reprezintă 51,9%), femei - 25, care reprezintă 48,1%. Vârsta medie înregistrată la nivelul lotului a fost de $65,8 \pm 1,32$ cu valoarea minimă de 39 ani și valoarea maximă de 85 ani, cu tumori primare ale esofagului, stomacului, duodenului, pancreasului, colonului, rectului, canalului cervical, ovarelor, prostatei, vezicii urinare, uretrei.

Studiile au fost realizate în conformitate cu Declarația de la Helsinki adoptată în iunie 1964 cu aprobarea comisiei de etică a USMF „Nicolae Testemițanu” din Chișinău. Toți pacienții au semnat un consimțământ informat la momentul examinării.

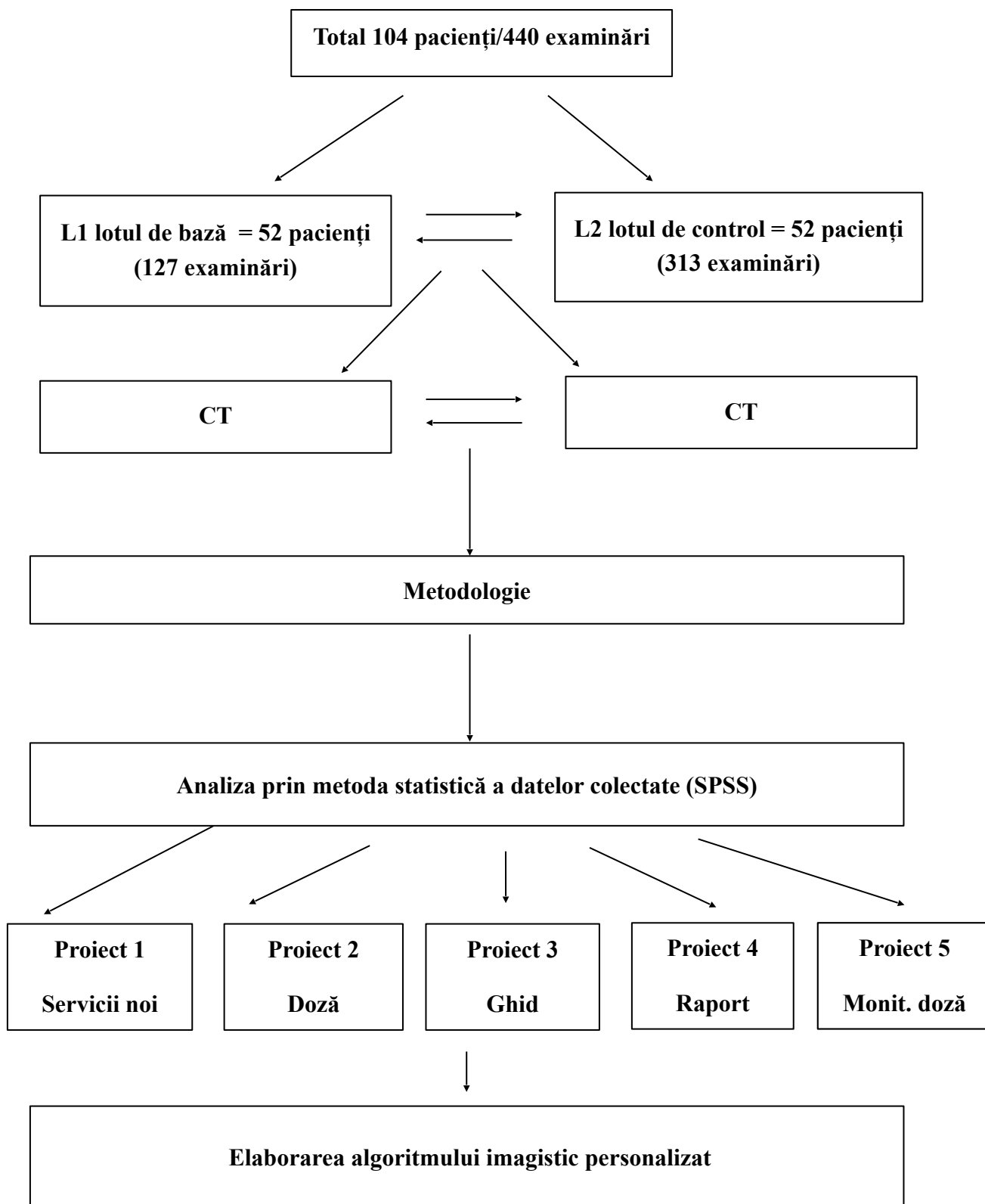


Figura 2.1. Design-ul studiului

Criterii de includere în cercetare:

- Pacienți adulți (>18 ani) cu neoplasme ale organelor abdominale și pelvine care au semnat acordul informat pentru participare la studiu;
- Pacienți oncologici cu neoplasme a abdomenului integru în stadiile I, II, III, IV care necesitau monitorizare profilactică și cei în perioada preoperatorie, postoperatorie și supuși chimioterapiei.

Criterii de excludere din cercetare:

- Refuzul pacientului de a face parte din studiu;
- Pacienți necooperanți care au refuzat sedarea;
- Pacienții cu contraindicații: insuficiență hepatică decompensată, insuficiență renală cronică în faza de acutizare, maladii cardiovasculare cu insuficiență cardiacă, insuficiență pulmonară severă.

Metode de cercetare:

- Anamnestică;
- Clinică;
- Paraclinică;
- Epidemiologia analitică;
- Epidemiologia descriptivă;
- Matematică.

2.2. Metodologia de examinare a pacienților incluși în studiu

Cercetarea științifică a fost efectuată în 5 etape din punct de vedere metodologic:

1. În prima etapă am calculat eșantionului de pacienți necesari pentru studiu conform datelor BNS și IMSP Institutul Oncologic și i-am repartizat în două loturi : câte 52 pacienți în fiecare dintre cele 2 loturi (L1 și L2).
2. În a doua etapă am monitorizat metodologia de pregătire specifică a pacienților înainte de investigație; pacienții au fost chestionați cu privire la anamneza bolii și anamneza alergologică (în cazul recomandării unui examen cu administrarea intravenoasă a substanței iodate de contrast).

Scanarea s-a realizat cu echipamente CT cu caracteristici tehnice optime conform unui protocol de scanare prestabilit. Imaginile achiziționate au fost transmise în sistemul PACS și RIS-PACS ale clinicii Euromed Diagnostic, reprezentând baza clinică nr. 1 a Catedrei de radiologie și imagistică medicală a Universității de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Chișinău și, respectiv, Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana, departamentul UO Radiodiagnostica 1, reprezentând bază clinică a Catedrei de Radiodiagnostic a Universității din Pisa, Italia, care ne-a permis vizualizarea și interpretarea imaginilor radiologice, cât și eliberarea rezultatelor conform unui model prestabilit. Fiecare pacient a prezentat următoarele documente la momentul investigației CT: actul de identitate; fișa de trimitere de la medicul de familie sau de la medicul specialist; arhiva imagistică și documente medicale (extrasele postoperatorii, datele examinărilor precedente, etc.).

Pacienților li s-a prezentat și explicat conținutul Acordului informat la intervenția medicală (anexa nr. 20), anexa nr. 3 la Ordinul MS nr. 303 din 6 mai 2010, prin care fiecare pacient și-a exprimat acordul (consimțământul) la examinarea CT, fiind explicate caracterul și scopul examinării de către tehnicianul radiolog. S-au explicat atât beneficiile, cât și consecințele nedorite ale acestei metode de diagnostic.

Apoi pacienților li s-au prezentat și explicat rolul Formularul de evaluare al pacientului pentru examinarea prin CT (anexa 17), în care s-au înscris datele de pașaport, zona de examinare, masa corporală și înălțimea pacientului. Pacienții au răspuns la un set de întrebări referitor la anamneză: intervenții chirurgicale, boli contagioase, boli cardiovasculare, boli renale cronice, dereglări metabolice, patologii ale glandei tiroide, crize epileptice, etc.

S-a colectat inclusiv anamneza pacienților din punct de vedere alergologic, în cazul investigațiilor care au necesitat administrarea intravenoasă a substanței de contrast. Substanța de

contrast iodată s-a administrat intravenos doar în cazul analizelor biochimice (creatinina și ureea) în limitele normei. Pacienții au fost informați despre faptul că în funcție de volumul și de viteza de injectare a substanței, pot apărea senzații de căldură, gust metalic în gură și o ușoară senzație de greață, precum și că uneori, substanțele iodate pot produce reacții alergice sau pot genera complicații pacienților cu insuficiență renală. Am gestionat cu prudență deosebită administrarea substanței de contrast la pacienții cu diabet zaharat, tireotoxicoză, insuficiență cardiacă congestivă gravă, insuficiență hepatică gravă cu icter, mielom multiplu sau vârsta înaintată. Pentru protocolul de injectare a substanței de contrast iodată sincronizarea este esențială pentru a obține contrastul tisular dorit. Un volum de injectare standard este între 75 și 150 ml (în funcție de greutatea pacientului) folosind o rată de injectare între 3 și 5 ml/s.

Pacienții au fost rugați să stea nemiscați pe parcursul examinării și să rețină respirația în timpul scanării. Pacienții s-au pregătit pentru examenul CT conform recomandărilor primite anterior (anexa 25).

Pozitionarea pacientului în câmpul de scanare s-a făcut după cum urmează:

- Cu capul în sus;
- Cu capul înainte;
- Cu pernă sub cap și sub picioare, pentru confortul pacientului;
- Fasciculul de laser centrat peste procesul xifoid al sternului.

Protocol standard de scanare CT:

- Localizator _3D;
- tra-precontrast;
- +contrast;
- introducerea i/v a substanței de contrast iodate;
- tra-postcontrast.

3. În a treia etapă am elaborat o bază de date compartimentată în 4 categorii și respectiv 17 subcategorii, în care s-au introdus datele colectate la etapele anterioare de la fiecare pacient dintre cei 104 incluși în studiu, respectând normele de confidențialitate, codificând numele și prenumele fiecărui pacient.

Baza de date conține următoarele categorii:

A. Date personale ale pacienților studiului

- vârsta pacientului la momentul examinării;
- genul;
- data/luna/anul fiecărei examinări efectuate în perioada prestabilită pentru monitorizare

B. Parametrii radiologici tehnici utilizați pentru optimizarea protocoalelor de scanare

- tipul de examinare (zona anatomică);
- substanța de contrast utilizată;
- Total CTDI vol (mGy) pentru fiecare examinare;
- DLP (mGy*cm) pentru fiecare examinare.

C. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform datelor oncologice specifice:

- localizarea procesului malign conform organului afectat;
- caracteristica tumorilor secundare (metastatice);
- rezultatul examenului histopatologic al tumorii;
- răspunsul la tratamentul administrat.

D. Analiza datelor privind calitatea raportului radiologic la pacienții investigați

- specificarea cauzei examinării;
- specificarea protocoalelor de scanare;
- utilizarea terminologiei internaționale.

În prima categorie denumită "Date personale ale pacienților studiului" s-a calculat vârsta pacientului la momentul scanării după data, luna și anul nașterii, s-a specificat genul; s-a indicat data/luna/anul fiecărei examinări.

În a doua categorie denumită "Parametrii radiologici tehnici utilizați pentru optimizarea protocoalelor de scanare" s-a specificat zona anatomică examinată (abdomen, abdomen cu pelvis); tipul și cantitatea de substanță de contrast introdusă intravenos; datele Total CTDI vol (mGy) și DLP (mGy*cm) pentru fiecare examinare.

În a treia categorie denumită "Repartizarea pacienților incluși în studiu conform datelor oncologice specifice" s-a indicat localizarea procesului malign conform organului afectat, caracteristica tumorilor secundare (metastatice), rezultatul examenului histopatologic al tumorii, răspunsul la tratamentul administrat conform criteriilor RECIST și anume răspuns complet la terapie (CR), răspuns parțial la terapie (PR), tumoare stabilă (SD), tumoare în progresie (PD); s-a calculat numărul investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient, evaluând eficiența costurilor examinărilor imagistice în oncologie.

În a patra categorie denumită “Analiza datelor privind calitatea raportului radiologic la pacienții investigați” s-a urmărit specificarea cauzei examinării, specificarea protocoalelor de scanare și utilizarea terminologiei internaționale în raportul radiologic.

4. În a patra etapă am analizat datele statistice pentru loturile de studiu utilizând programele: Microsoft Excel, Microsoft Office, IBM SPSS Statistics V22.0.

5. În a cincea etapă, ca urmare a obiectivelor propuse vis-a-vis de analiza comparativă a rezultatelor statistice ale studiului, s-au propus spre implementare 5 proiecte și un algoritm radiologic personalizat, care urmează să devină suport teoretic și practic în gestionarea pacienților cu maladii oncologice în departamentul de radiologie.

2.3. Metode de examinare utilizate pentru investigarea pacienților

Pacienții studiului au fost investigați prin CT cu sau fără administrarea intravenoasă a substanței de contrast iodate.

Specificații tehnice esențiale ale echipamentului CT sunt:

- detectorul stelar;
- număr de slice - 128;
- numărul de felii reconstruite - 384;
- rezoluție spațială - 0.30mm;
- timpul de rotație - până la 0.28s;
- rezoluția temporală - până la 142ms;
- puterea generatorului - până la 100 kW;
- kV - 70,80,100,120,140 kV;
- viteză maximă - până la 23cm/s;
- greutatea maximă suportată de masă de scanare - până la 307kg;
- apertură - 78cm.

Echipamentele CT cu care au fost examinați pacienții din loturile de studii L1 și L2 ne-au oferit următoarele avantaje:

1. Detecție precoce - prin reconstrucție iterativă de înaltă performanță, care ne-au permis scanarea cu o calitate optimă a imaginii la cea mai mică doză de iradiere posibil;
2. Evaluare fiabilă a răspunsului la terapie;
3. Follow-up cu doze mici de iradiere;
4. Post-procesare rapidă;
5. Doză de iradiere personalizată - ne-a ajutat să atingem echilibrul ideal între doza de radiație și calitatea imaginii, oferind rezultate solide și garantând în același timp siguranța maximă a pacientului;
6. Îngrijire perfectă pentru pacienți - o metodă care a determinat automat setările de parametri kV și de scanare corespunzătoare pentru a ajuta la furnizarea dozei corecte pentru o anumită scanare și cu o calitate a imaginii definită de utilizator, astfel a permis micșorarea dozei de iradiere până la la 37%.
7. Reconstrucția iterativă modelată avansată - a fost posibilă integrarea fără probleme a dozelor mici la o imagine calitativă, asigurând o rezoluție mai mare la limita dintre organe și o delimitare îmbunătățită a marginilor, pentru a localiza mai bine leziunile (Figura 2.2).

8. Doză adaptabilă - a eliminat supraradiația pre- și postspirală pentru pacient, blocând dozele de iradiere irelevante din punct de vedere clinic, rezultând reduceri semnificative ale dozei de iradiere fără a afecta calitatea imaginii;

9. Reducerea artefactelor metalice iterative - chiar și în cazuri provocatoare precum implanturi dentare, implanturi ale coloanei vertebrale și stimulatori cardiace. Acesta combină o metodă puternică de îndepărtare a artefactelor metalice în zone cu artefacte severe cu o corecție în zone cu artefacte mai puțin severe. Rezultatul este o calitate remarcabilă a imaginii fără artefactele metalice și cu informațiile valoroase păstrate.

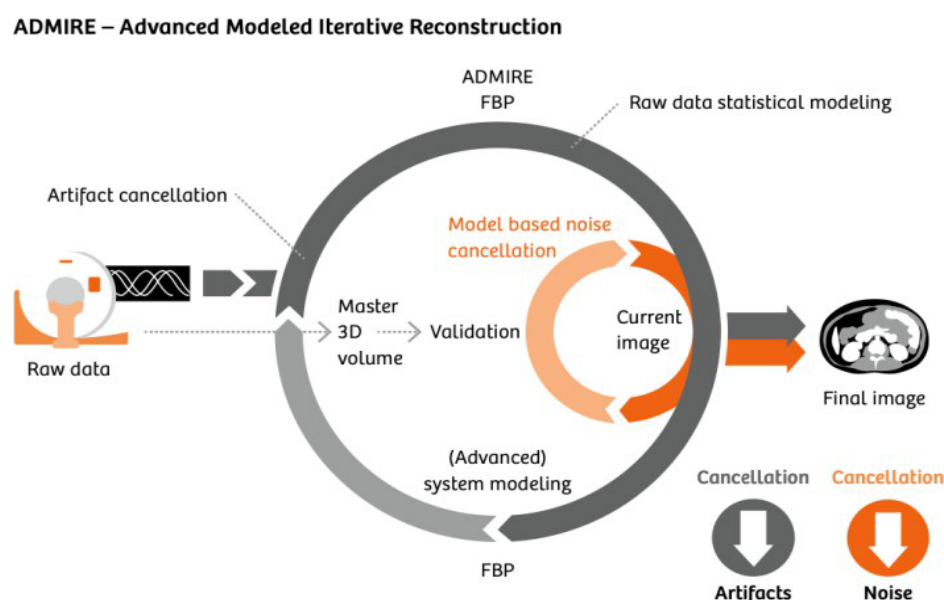


Figura 2.2. **Reprezentare schematică a algoritmului ADMIRE** [Siemens Healthcare GmbH, 2018]

După scanarea pacienților, imaginile achiziționate sunt transferate automat în sistemul PACS (Picture Archiving and Communication Systems), care reprezintă un sistem pentru arhivarea și gestionarea imaginilor DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

Soluția PACS integrată hardware și software utilizează standardele DICOM pentru stocarea, arhivarea și vizualizarea informațiilor și a studiilor medicale achiziționate cu echipamentele medicale de radiologie și imagistică, fiind compatibil cu orice tip de echipament.

Un sistem PACS constă din patru componente majore: modalitățile de producere/achiziție a imaginii, cum ar fi CT, RMN, sau RX, o rețea securizată pentru transmiterea de informații, stații

de lucru pentru interpretarea și vizualizarea imaginilor (workstation), și sistemul de arhivare pentru stocarea și apelarea de imagini și rapoarte (Server + Software).

Sistemul PACS bazat pe vizualizarea la distanță a imaginilor radiologice, oferă o suită completă de instrumente pentru a sprijini achiziționarea, vizualizarea și interpretarea imaginilor radiologice.

Caracteristicile și avantajele sistemului PACS:

- Schimbul de date între mai multe locații - permite încărcarea în siguranță a imaginilor, transferul documentelor scanate din dosarul medical al pacientului;
- Redare 3D volumetrică - am obținut imagini reconstituite cu corelarea ulterioară a volumelor 3D cu seriile 2D pentru a identifica aceleași leziuni în toate imaginile ortogonale;
- Rapoarte radiologice avansate, integrate - ne-a permis editarea raportului radiologic în timp real, salvarea lui cu posibilitatea atașării imaginilor cheie direct din sistemul PACS.

Construcția Sistemului PACS - folosește servere native, bazate pe Linux cu o arhitectură distribuită, care asigură continuitatea serviciului în timpul întreruperilor conectivității. Oferă suport LDAP pentru gestionarea centralizată a conturilor de utilizator, precum și o interfață programabilă pentru integrarea sistemelor terțe.

Șabloanele personalizabile ale paginilor web ofera flexibilitate adăugată. Datele sunt protejate prin acces securizat și criptare SSL. Suportul pentru virtualizarea serverului maximizează resursele. O reprezentare schematică a sistemul PACS al centrului Euromed Diagnostic în cadrul căruia a fost efectuat studiul este redată în Figura 2.3 [47].

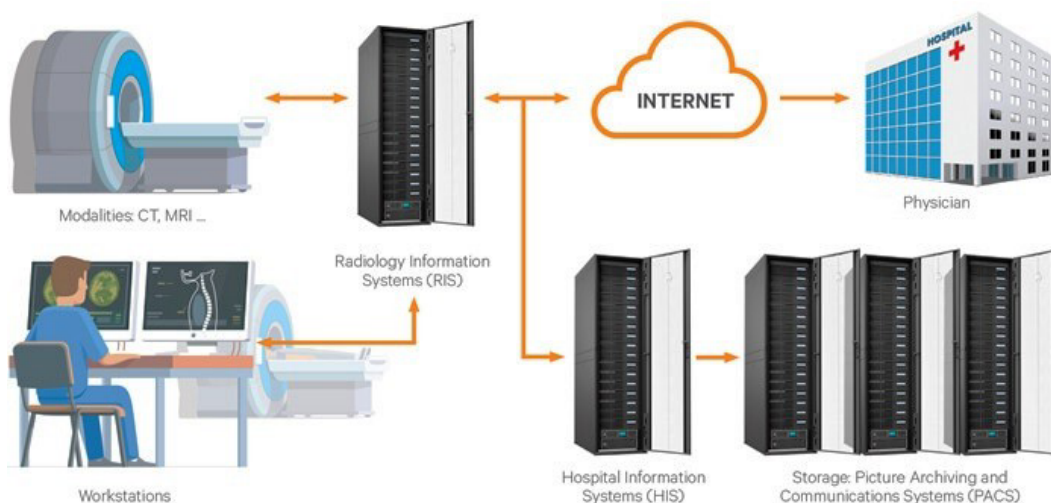


Figura 2.3. **Reprezentare schematică a sistemul PACS al centrului Euromed Diagnostic**
[Euromed_Diagnostic, 2024]

Ultima verigă a fost completarea raportului medical pentru fiecare pacient din studiu, în care s-au introdus datele de pașaport (nume și prenume, vârstă, data examinării); date despre doza de iradiere primită precum Total DLP; regiunea examinată (abdomen sau abdomen+pelvis); utilizarea substanței de contrast (tip, doză, modalitatea de administrare); indicații pentru examinare; anamneza (data, anul, denumirea intervenției chirurgicale, terapii postintervenționale specifice).

Apoi s-a descris fiecare organ din câmpul de scanare: ficatul (poziționare, dimensiunile lobului drept/stâng, conturul, structura, densitatea parenchimului în secvențele pre- și postcontrast); caracteristica căilor biliare intrahepatice; colecistul (dimensiunile, conturul, structura, grosimea peretelui); diametrul venei portae, aortei abdominale, venei cave inferioare și venei lienale; pancreasul (dimensiunile capului, corpului, cozii, conturul, structura, caracteristica ductului pancreatic); splina (dimensiunile cu calcularea indicelui lienal, conturul, structura); suprarenalele (forma, dimensiunile); rinichii (dimensiunile, localizarea fiecărui rinichi, structura sistemului pielo-caliceal).

Apoi s-au evaluat ganglionii limfatici intraabdominali, s-au semnalat modificările osoase în segmentul toraco-lombar al coloanei vertebrale din câmpul de scanare. S-a determinat prezența/absența lichidului liber intra-abdominal. S-au urmărit secțiunile imagistice ale plămânului și ale țesuturilor moi din câmpul de scanare, cu specificațiile respective.

Pentru femeile în perioada reproductivă s-a specificat faza ciclului menstrual. S-a descris fiecare organ în parte: uterul (poziția, dimensiunile, conturul, diametrul canalului cervical); ovarele (conturul, dimensiunile); caracteristica spațiului Douglas cu specificarea prezenței/absenței lichidului în proiecție; caracteristica vezicii urinare (conturul, structura, dimensiunile peretelui).

Pentru bărbați - caracteristica prostatei (dimensiuni, contur, structură, semne de extensie capsulară); veziculele seminale (dimensiunile, forma, structură); vezică urinară (contur, structură, dimensiunile peretelui).

S-a evaluat starea țesutului adipos pararectal și în fosa ischio-rectală cât și ganglionii limfatici regionali. S-au semnalat modificări osoase în segmentul lombo-sacral al coloanei vertebrale.

În cazul în care s-a identificat o formațiune în câmpul de scanare, aceasta a fost caracterizată detaliat după cum urmează - localizarea topografică exactă, cu indicarea tuturor structurilor limitrofe în cele trei planuri anatomice, cu specificarea comprimării/infiltrării structurilor

adiacente; prezența/absența edemului perilezional și efectele secundare ale acestuia; dimensiunile în trei planuri (transversal, antero-posterior și cranio-caudal); forma, conturul, structura.

În cazul pacienților la care s-a administrat substanța de contrast au fost caracterizate secvențele postcontrast cu descrierea detaliată a modificărilor structurale, dimensionale, de formă a formațiunii descrise. În cazul leziunilor multiple, s-a indicat numărul exact la momentul scanării.

În concluzie s-a descris un rezumat al celor expuse în textul raportului medical referitor la afecțiunile patologice identificate, cu recomandarea de corelare cu datele clinice, anamnestice, de laborator și consultația medicului specialist pentru un diagnostic complet și complex.

2.4. Metode de analiză statistică utilizate pentru pacienții incluși în studiu

Datele statistice sunt valorile variabilelor pe care elementele eșantioanelor le iau în cadrul unui studiu statistic. Scalele de măsură a datelor statistice utilizate în cadrul studiului sunt următoarele:

1. scala interval - folosită pentru măsurarea variabilelor cantitative continue, este o mulțime de valori numerice dintr-un interval între care există relații de ordonare și asupra cărora se pot efectua operații matematice (sumă, medie);
2. scala discretă - folosită pentru măsurarea variabilelor cantitative discrete, este formată dintr-un număr finit de valori numerice între care există relații de ordonare și asupra cărora se pot efectua operații matematice (număr examinări);
3. scala nominală - folosită pentru măsurarea variabilelor calitative nominale, este formată dintr-un număr finit de valori nonnumerice între care nu există relații de ordonare (gen: masculin, feminin); [12, 170, 171].
4. scala ordinală - folosită pentru măsurarea variabilelor calitative ordonate, este o mulțime discretă de valori între care există relații de ordonare, dar asupra lor nu se pot efectua operații matematice (răspuns la terapie: CR, PR, SD, PD).

Pentru a elimina inconveniențele legate de neclaritatea datelor statistice culese, am utilizat următoarele metode:

1. schimbarea modului de organizare și prezentarea datelor prin folosirea tabelelor cu organizarea datelor pe două direcții (coloane și linii) în funcție de specificul acestora;
2. analiza datelor statistice pentru loturile de studiu s-a efectuat utilizând programele: Microsoft Excel, Microsoft Office, IBM SPSS Statistics V22.0.

IBM SPSS Statistics V22.0 ne-a ajutat la îmbunătățirea luării deciziilor și a productivității prin modelarea de simulare și integrarea augmentată cu alte instrumente. SPSS Statistics V22.0 este o tehnică de analiză predictivă cu instrumente ușor de utilizat. Această versiune se concentrează pe creșterea capacităților analitice ale software-ului prin:

- rezultat analitic ușor consumabil;
- tehnică îmbunătățită de simulare pentru a îmbunătăți precizia modelului;
- performanțe mai rapide, cu productivitate și eficacitate sporită, utilizând o serie de tehnici specializate.

Pentru evaluarea statistică a asimetriei s-au folosit: coeficientul de asimetrie al lui Pearson și coeficientul lui Fisher. Alte metode utilizate pentru structurarea materialului au fost tabelele de incidență 2 x 2, media, abaterea standard, frecvența. Materialul obținut a fost structurat în tabele și diagrame, care s-au elaborat în conformitate cu cerințele BNS (Biroului Național de Statistică) cu sursă, titlu, unități de măsură, pentru a spori viteza de înțelegere a acestora de către utilizator.

Au fost analizate 2 tipuri de statistici:

1. Statistica pentru valorile medii: vârstă, total CTDI vol (mGy), DLP (mGy*cm), numărul investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient;
2. Statistică pentru frecvențele pacienților: sexul, tipul tumorii, tumoarea primară, tumoarea secundară (metastatică), examenul histologic al tumorii, răspunsul la tratament.

Pentru fiecare tip și subtip de statistică s-au făcut descrieri comparative între loturi, comparând distribuțiile de frecvență folosind testul χ^2 a lui Pearson. Valoarea χ^2 calculat a fost de fiecare dată mult mai mare decât valorile găsite în tabelul χ^2 pentru oricare din cele trei riscuri asumate: 5%, 1%, 0,1% (Figura 2.4.), deci diferența între cele două distribuții de frecvențe este semnificativă din punct de vedere statistic, însemnând că în cadrul eșantionului există condiții diferite care au determinat această diferență.

Grad de libertate	Ce t trebuie utilizat la un prag de semnificație		
	(0,05)=5%	(0,01)=1%	(0,001)=0,1%
1	12,706	63,657	
2	4,303	9,925	31,598
3	3,182	5,841	12,941
4	2,776	4,604	8,610
5	2,571	4,032	6,859
6	2,447	3,707	5,959
7	2,365	3,499	5,405
8	2,306	3,355	5,041
9	2,262	3,250	4,781
10	2,228	3,169	4,587
11	2,201	3,106	4,437
12	2,179	3,055	4,218
13	2,160	2,977	4,140
14	2,145	2,977	4,140
15	2,131	2,947	4,073
16	2,120	2,921	4,015
17	2,110	2,898	3,965
18	2,101	2,878	3,922
19	2,093	2,861	3,883
20	2,086	2,845	3,850
21	2,080	2,831	3,819
22	2,074	2,819	3,792
23	2,069	2,807	3,767
24	2,064	2,797	3,745
25	2,060	2,787	3,725
26	2,056	2,779	3,707
27	2,052	2,771	3,690
28	2,048	2,763	3,674
29	2,045	2,756	3,659
30	2,042	2,750	3,646
35	2,030	2,724	3,591
40	2,021	2,704	3,551
50	2,008	2,678	3,496
60	2,000	2,660	3,460
70	1,994	2,648	3,435
80	1,989	2,638	3,416
90	1,986	2,631	3,402
100	1,982	2,625	3,390
120	1,980	2,617	3,373
peste	1,960	2,580	3,290

Figura 2.4. Testul de semnificație [SPINEI, L., LOZAN, O., BADAN, V. *Biostatistica*, 2009]

2.5. Sinteza la capitolul 2

Pentru a realiza scopul și obiectivele cercetării a fost planificat un studiu în care au participat 104 pacienti (440 investigații) cu patologia oncologică a abdomenului și pelvisului, repartizați în 2 loturi (L1 – lotul de bază și L2- lotul de control). În studiu au intrat doar subiecții care au respectat criteriile de eligibilitate bine definite.

Cercetarea științifică a fost efectuată în 5 etape din punct de vedere metodologic.

În prima etapă s-a calculat eșantionul de pacienți necesari pentru studiu conform datelor BNS și IMSP Institutul Oncologic, repartizați în două loturi.

În a doua etapă am urmărit metodologia de pregătire specifică a pacienților înainte de investigație; pacienții au fost chestionați cu privire la anamneza bolii și anamneza alergologică (în cazul recomandării unui examen cu administrarea substanței de contrast iodate). Scanarea s-a realizat cu echipamente CT cu caracteristici tehnice optime conform unui protocol de scanare prestabilit. Imaginile achiziționate au fost transmise în sistemul PACS și RIS-PACS ale clinicii Euromed Diagnostic, reprezentând baza clinică nr. 1 a Catedrei de radiologie și imagistică medicală a USMF „N. Testemițanu” din Chișinău și respectiv Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana, departamentul UO Radiodiagnostica 1, reprezentând bază clinică a Catedrei de Radiodiagnostic a Universității din Pisa, Italia, care ne-a permis vizualizarea și interpretarea imaginilor radiologice, cât și eliberarea rezultatelor conform unui model prestabilit.

În a treia etapă am elaborat o bază de date compartimentată în 4 categorii și respectiv 17 subcategorii, în care s-au introdus datele fiecărui pacient din cei 104 (52+52) incluși în studiu, respectând normele de confidențialitate, codificând numele și prenumele fiecărui pacient.

În a patra etapă am făcut analiza datelor statistice pentru loturile de studiu utilizând programele: Microsoft Excel, Microsoft Office, IBM SPSS Statistics V22.0.

În a cincea etapă, ca urmare a obiectivelor propuse vis-a-vis de analiza comparativă a rezultatelor statistice ale studiului, s-au propus spre implementare 5 proiecte și un algoritm radiologic personalizat, care să devină suport teoretic și practic în gestionarea pacienților cu maladii oncologice în departamentul de radiologie.

3. ANALIZA ȘI EVALUAREA COMPARATIVĂ A REZULTATELOR OBTINUTE

În studiu au participat 104 pacienți (440 investigații) cu patologia oncologică a abdomenului și pelvisului, repartizați în 2 loturi: L1 - lotul de bază și L2 - lotul de control. Studiul de cercetare L1 s-a desfășurat în clinica din Republica Moldova, la Euromed Diagnostic, iar studiul de cercetare L2 s-a desfășurat în Italia, orașul Pisa.

S-a elaborat o bază de date compartimentată în 4 categorii și respectiv 17 subcategorii, în care s-au introdus datele fiecărui pacient din cei 104 incluși în studiu, respectând normele de confidențialitate, codificând numele și prenumele fiecărui pacient.

3.1. Datele personale ale pacienților studiului

În primul compartiment dintre cele 4 ale bazei de date elaborate pentru stocarea și analiza comparativă a informațiilor cu privire la pacienții studiului, am introdus datele de pașaport: vârsta pacientului la momentul examinării, genul, data/luna/anul fiecărei examinări efectuate în perioada prestabilită pentru monitorizare.

Vârsta

În loturile de cercetare L1 și L2 avem următoarele date (exprimate în ani) referitor la vârstă, pentru pacienții care au participat în studiu: pentru L1 - $54,9 \pm 1,53$ ani, iar pentru L2 - $65,8 \pm 1,32$ ani (Figura 3.1). Observăm că vârsta medie pentru lotul de cercetare L1 este mai mică cu 11 ani decât vârsta medie pentru lotul de cercetare L2, iar utilizând testul Fisher, care se utilizează pentru verificarea egalității dispersiilor a două variabile independente repartizate normal, obținem $F=28,700$, iar $p<0,001$. Această diferență semnificativă reprezintă un semnal alarmant pentru statistica din Republica Moldova.

O altă concluzie importantă, secundară indicatorului de vârstă, ar fi identificarea metodelor de promovare a programelor de screening oncologic (cancer colo-rectal, cancer de prostată, cancer ovarian, cancer de col uterin). Aceste programe ajută să descoperim și să tratăm stărilor precanceroase, înainte ca acestea să se transforme în cancer. De asemenea, screeningul poate depista tumorile maligne în stadii incipiente, când tratamentul oferă cele mai mari șanse de vindecare.

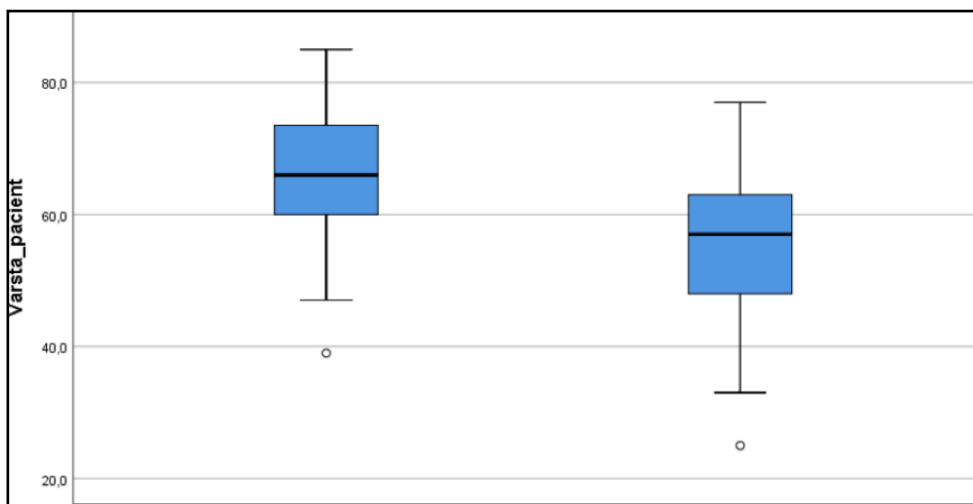


Figura 3.1. Repartizarea pacienților conform vârstei în loturile de cercetare L1 și L2

Repartizarea pacienților incluși în studiu conform genului

În lotul de bază L1 au fost examinați 52 pacienți (Tabel 3.1), dintre care: femei - 30 (57,7%, 95% ÎÎ 44,7-70,6) și bărbați 22 (42,3%; 95% ÎÎ 26,9-52,7).

În lotul de comparație L2 au fost examinați 52 pacienți (Tabel 3.2), dintre care: femei - 25 (48,1%, 95% ÎÎ 34,6-61,5) și bărbați 27 (51,9%; 95% ÎÎ 38,5-65,4).

Comparând distribuțiile de frecvență folosind testul X^2 (chi pătrat) a lui Pearson obținem valoarea lui X^2 calculat (2,205) la gradul de libertate $GL=2$. Valoarea X^2 calculat este mult mai mare decât valorile prezentate pentru oricare dintre cele trei riscuri asumate (5%, 1%, 0,1%), conform Figurii 2.4.

Tabelul 3.1. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform genului în lotul L1

Genul	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎÎ
Femei	30	57,7	44,7-70,6
Bărbați	22	42,3	26,9-52,7

Tabelul 3.2. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform genului în lotul L2

Genul	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95.0% Î
Femei	25	48,1	34,6-61,5
Bărbați	27	51,9	38,5-65,4

Numărul investigațiilor efectuate pentru pacienții investigați

În lotul de bază L1 avem următoarele date exprimate în număr de investigații efectuate pentru fiecare pacient (Figura 3.2). Numărul mediu de examinări CT înregistrate pentru un pacient la nivelul lotului L1 a fost de $2,4 \pm 0,17$ investigații cu valoarea minimă de 1,0 unități și valoarea maximă de 7,0 unități.

În lotul de comparație L2 avem următoarele date exprimate în număr de investigații efectuate pentru pacienții care au participat în studiu (Figura 3.3). Numărul mediu de examinări CT înregistrate pentru un pacient la nivelul lotului L2 a fost de $6,0 \pm 0,58$ investigații cu valoarea minimă de 1,0 unități și valoarea maximă de 20,0 unități.

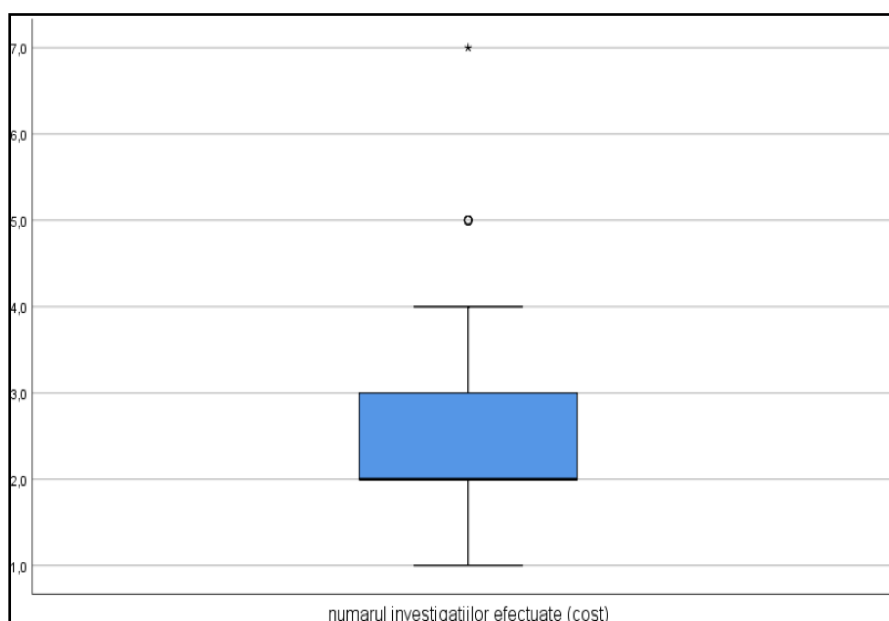


Figura 3.2. Numărul investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient în lotul L1

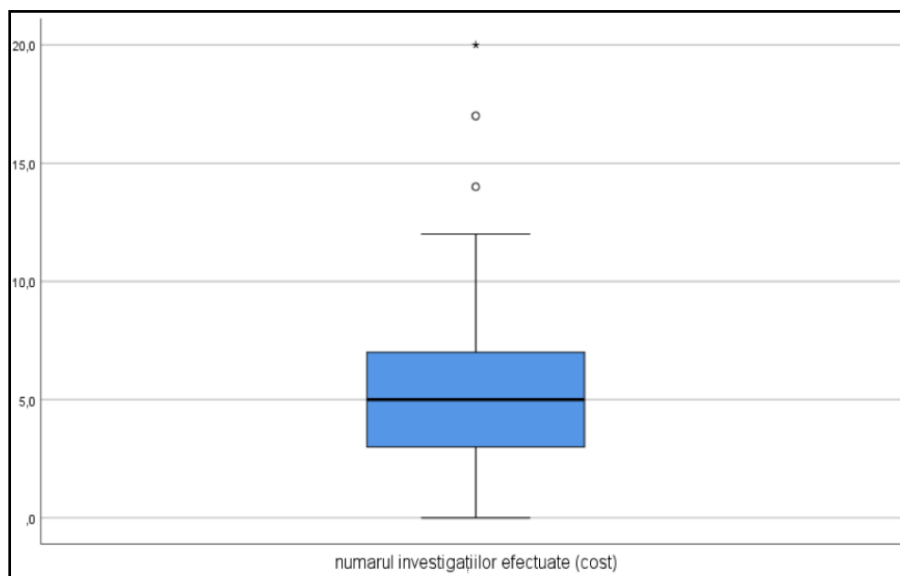


Figura 3.3. Numărul investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient în lotul L2

Observăm că valoarea medie a numărului investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient pentru lotul de bază L1 este de 2,5 ori mai mic decât valoarea medie a numărului investigațiilor efectuate pentru fiecare pacient pentru lotul de control L2, iar utilizând testul Fisher, pentru verificarea egalității dispersiilor a două variabile independente repartizate normal, obținem $F=34,489$ iar $p<0,001$. Explicația constă în faptul că pacienții lotului L2 au fost scanați conform unui grafic prestabilit, ca urmare a recomandărilor societăților internaționale de specialitate.

Studiul efectuat a demonstrat că în Republica Moldova este nevoie de implementat și respectat asemenea directive cu privire la periodicitatea scanării pațienților cu maladii oncologice.

În acest context rezonăm cu recomandările Slouka et al [164] și Srimathi et [171] în care evaluarea răspunsului inițial se recomandă la 4-6 săptămâni după intervenția chirurgicală, cu scopul evaluării caracterului rezecției (radical sau paleativ) prin investigații CT sau RMN.

3.2. Parametrii radiologici tehnici utilizați în optimizarea protocoalelor de scanare

În al doilea compartiment dintre cele 4 ale bazei de date elaborate pentru stocarea și analiza comparativă a informațiilor cu privire la pacienții studiului, am introdus și analizat datele radiologice tehnice: Total CTDI vol (mGy) și DLP (mGy*cm) calculate pentru fiecare examinare.

Parametrul radiologic Total CTDI vol (mGy)

Pentru optimizarea protocolului de scanare a pacienților incluși în studiu s-a monitorizat indicele de doză CT - CTDI (măsurat în mGy) care reprezintă o măsură standardizată a dozei de iradiere emisă de un scanner CT și permite utilizatorului să compare doza de iradiere emisă de diferite scanere CT. În trecut se foloseau CTDI 100 (măsurat pe o cameră de ionizare de 100 mm lungime) și CTDI_w (media ponderată a dozei pe o singură felie); pentru scanerile elicoidale utilizate în prezent, parametrul CTDI vol este indicele cel mai frecvent utilizat.

CTDI vol (mGy) se obține prin împărțirea CTDI_w la factorul de pas.

Dacă ne referim la informațiile din ambele loturi (L1 și L2) avem următoarele date (exprimate în mGy) referitor la indicatorul tehnic Total CTDI vol (mGy), pentru pacienții care au participat în studiu (Figura 3.4 și Figura 3.5).

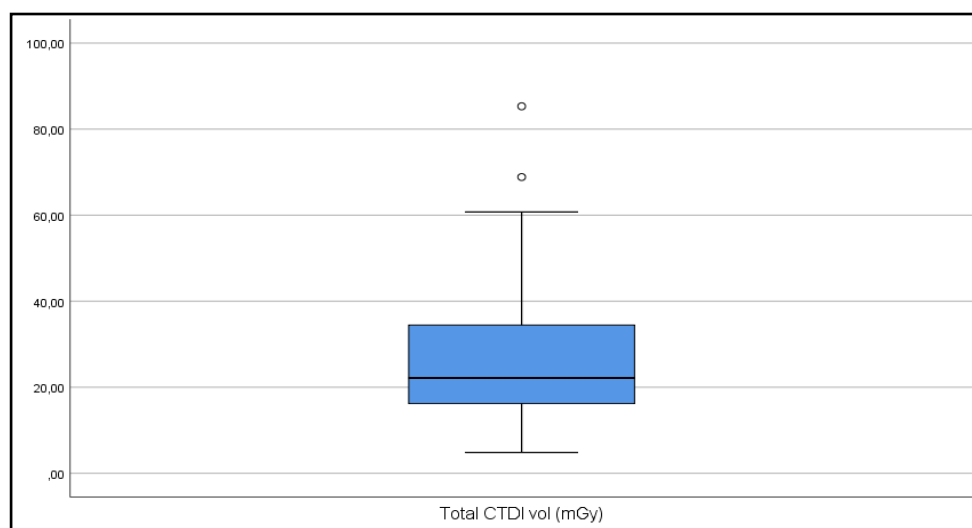


Figura 3.4. Repartizarea CTDI vol (mGy) a pacienților lotului L1

Observăm că valoarea medie a indicatorului tehnic Total CTDI vol (mGy) a pacienților pentru lotul de cercetare L1=26 mGy (Figura 3.4) este mic de 2 ori decât valoarea medie a indicatorului tehnic Total CTDI vol (mGy) pentru lotul de control L2=53 mGy (Figura 3.5) iar

utilizând testul Fisher, pentru verificarea egalității dispersiilor a două variabile independente repartizate normal, obținem $F=50,314$, iar $p<0,001$.

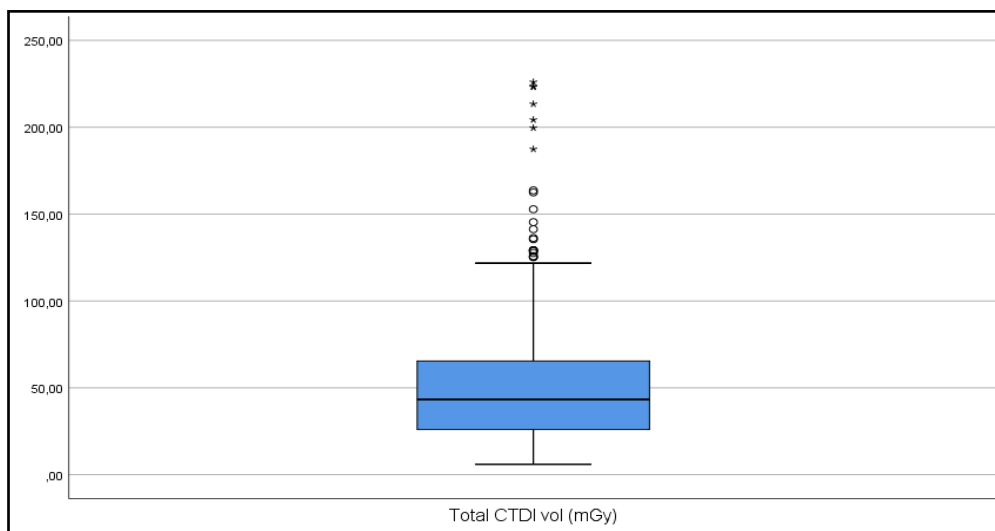


Figura 3.5. Repartizarea CTDI vol (mGy) a pacienților lotului L2

Parametrul radiologic Produsul Doză-Lungime (mGy*cm)

Un alt indice utilizat în mod obișnuit este produsul doză-lungime (DLP), care ia în considerare lungimea scanării pentru a arăta doza totală de iradiere.

Calcularea produsului doză-lungime se face în felul următor: $DLP (mGy*cm) = CTDI_{vol} \times$ lungimea scanării.

Este important de menționat faptul că parametrii radiologici calculați pentru pacienții studiului - $CTDI_{vol}$ și DLP, nu reprezintă doza efectivă de iradiere. Acești parametri ar trebui considerați ca un indice al radiației emise de tubul radiologic în scopuri de comparație.

În cazul în care sunt disponibile dimensiunile antero-posterioare (AP) și laterale ale pacientului, atunci estimarea dozei pe baza caracteristicilor fizice ale pacienților (SSDE) poate fi utilizată pentru a estima doza absorbită.

Valoarea medie a indicatorului tehnic DLP (mGy*cm) pentru lotul de bază L1 (1238 mGy*cm) este mai mică decât valoarea medie a indicatorului tehnic DLP (mGy*cm) pentru lotul de control L2 (2010 mGy*cm).

În Figura 3.6 sunt reprezentate datele (exprimate în $\text{mGy}\cdot\text{cm}$) referitor la indicatorul tehnic DLP ($\text{mGy}\cdot\text{cm}$) pentru lotul de cercetare L1 și în Figura 3.7 sunt reprezentate datele (exprimate în $\text{mGy}\cdot\text{cm}$) referitor la indicatorul tehnic DLP ($\text{mGy}\cdot\text{cm}$) pentru lotul de cercetare L2.

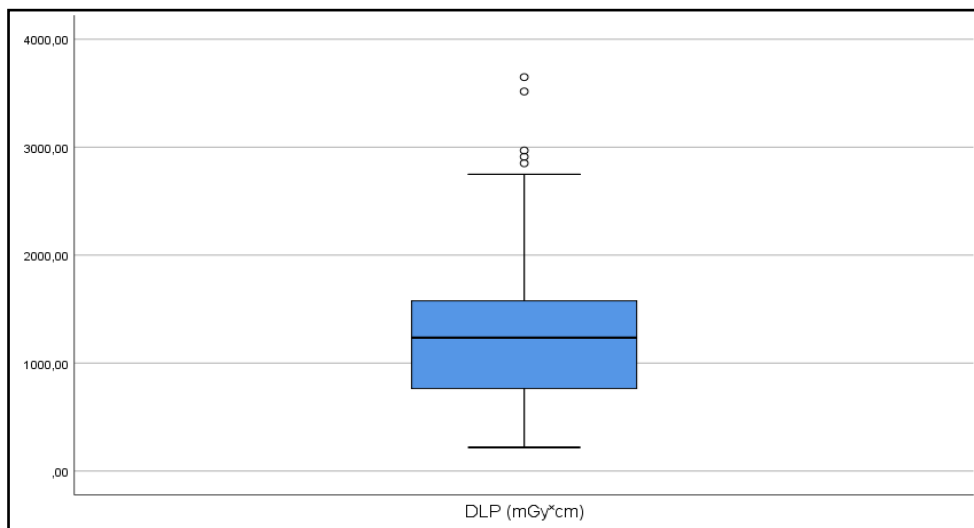


Figura 3.6. Repartizarea DLP ($\text{mGy} \times \text{cm}$) a pacienților lotului L1

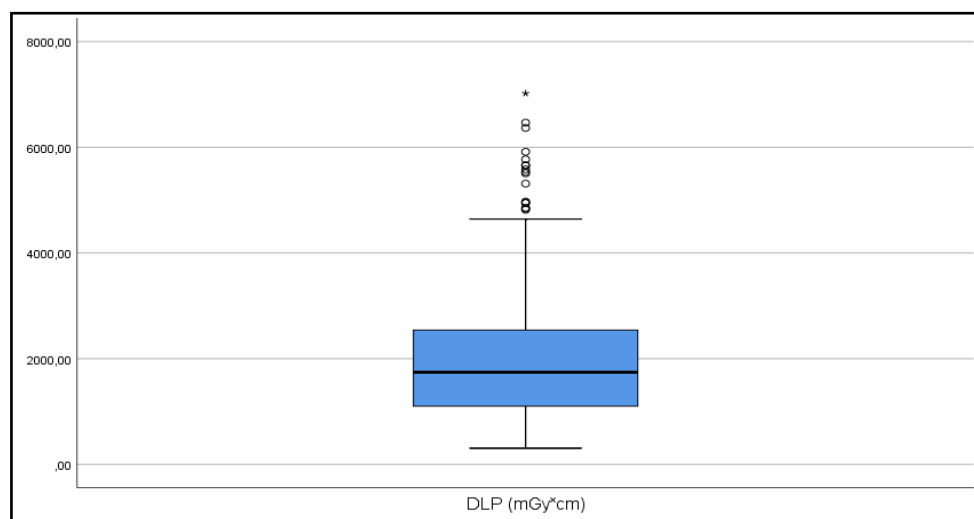


Figura 3.7. Repartizarea DLP ($\text{mGy} \times \text{cm}$) a pacienților lotului L2

3.3. Repartizarea pacienților incluși în studiu conform datelor oncologice specifice

În al treilea compartiment dintre cele 4 ale bazei de date elaborate pentru stocarea și analiza comparativă a informațiilor cu privire la pacienții studiului, am introdus și analizat datele oncologice specifice: localizarea procesului malign conform organului afectat, caracteristica tumorilor secundare (metastatice), rezultatul examenului histopatologic al tumorii, răspunsul la tratamentul administrat.

Localizarea procesului malign conform organului afectat la pacienții incluși în studiu, în lotul de cercetare L1 are următoarea repartizare: pancreas - 8 pacienți (15,4%, 95% ÎÎ 6,0-25,5); ficat - 7 (13,5%, 95% ÎÎ 4,3-23,1); uter - 5 (9,6%, 95% ÎÎ 2,1-18,9); rinichi - 4 (7,7%, 95% ÎÎ 1,8-15,8); suprarenale - 4 (7,7%, 95% ÎÎ 1,8-15,8); rect - 3 (5,8%, 95% ÎÎ 0,0-12,7); ovare - 3 (5,8%, 95% ÎÎ 0,0-12,7); colon - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-9,6); stomac - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-9,8); prostată - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,2); vezică urinară - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,3). La 12 pacienți (23,1%, 95% ÎÎ 12,8-34,7) nu a fost elucidată localizarea procesului malign (Tabel 3.3).

Tabelul 3.3. Repartizarea pacienților conform organului afectat în lotul L1

Localizarea tumorii	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎÎ
Pancreas	8	15,4	6,0-25,5
Ficat	7	13,5	4,3-23,1
Uter	5	9,6	2,1-18,9
Rinichi	4	7,7	1,8-15,8
Suprarenale	4	7,7	1,8-15,8
Rect	3	5,8	0,0-12,7
Ovare	3	5,8	0,0-12,7
Colon	2	3,8	0,0-9,6
Stomac	2	3,8	0,0-9,8
Prostată	1	1,9	0,0-6,2
Vezică urinară	1	1,9	0,0-6,3
Neelucidat	12	23,1	12,8-34,7

Localizarea procesului malign conform organului afectat la pacienții incluși în studiu, în lotul de control L2 are următoarea repartizare: colon - 19 (36,5%, 95% ÎÎ 23,3-50,0); rect - 9 (17,3%, 95% ÎÎ 7,6-28,3); pancreas - 6 (11,5%, 95% ÎÎ 3,7-21,2); stomac - 4 (7,7%, 95% ÎÎ 1,7-14,9); uter - 3 (5,8%, 95% ÎÎ 0,0-12,3); vezică urinară - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,2); prostată - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-9,8); ovare - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-9,8); esofag - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-9,8); duoden - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,3); rinichi - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,3). Un pacient (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-7,1) cu tumoare primară localizată în plămâni a fost investigat cu scopul evaluării diseminării procesului malign în organele cavității abdomino-pelvine (Tabel 3.4).

Tabelul 3.4. Repartizarea pacienților conform organului afectat în lotul L2

Localizarea tumorii	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎÎ
Colon	19	36,6	23,3-50,0
Rect	9	17,3	7,6-28,3
Pancreas	6	11,5	3,7-21,2
Stomac	4	7,7	1,7-14,9
Uter	3	5,8	0,0-12,3
Vezică urinară	2	3,8	0,0-10,2
Prostată	2	3,8	0,0-9,8
Ovare	2	3,8	0,0-9,9
Esofag	2	3,8	0,0-9,10
Duoden	1	1,9	0,0-6,3
Rinichi	1	1,9	0,0-6,3
Plămâni	1	1,9	0,0-7,1

Comparând distribuțiile de frecvență folosind testul X^2 (chi pătrat) a lui Pearson obținem valoarea lui X^2 calculat (50,014) la gradul de libertate $GL=15$ și $p<0,001$.

Așadar, valoarea indicelui X^2 calculat este mult mai mare, decât valorile depistate în tabelul X^2 pentru oricare din cele trei riscuri asumate (5%, 1%, 0,1%), conform Figurii 2.4.

Caracteristica tumorilor secundare (metastatice) la pacienții loturilor de studiu

Cercetând lotul de bază (L1) la prezența focarelor secundare, localizarea cea mai frecventă a fost: ficat - 8 pacienți (15,4%, 95% ÎÎ 6,3-25,5); ganglioni limfatici - 8 (15,4%, 95% ÎÎ 5,8-26,3) ficat și ganglioni limfatici - 3 (5,8%, 95% ÎÎ 0,0-12,7); ficat și oase - 3 (5,8%, 95% ÎÎ 0,0-12,8); oase și ganglioni limfatici - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-9,8); ficat, oment, ganglioni limfatici - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,4); ficat, oment, plămâni - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,1); ficat, sigmă, ganglioni limfatici - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,0); oase - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,4); sigma, ganglioni limfatici - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,3); uter, ovare - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,4). La 22 de pacienți (42,3%, 95% ÎÎ 28,9-56,2) - focare secundare nu s-au depistat (Tabel 3.5).

Tabelul 3.5. Frecvența depistării tumorilor secundare la pacienții din lotul L1

Tumoarea secundară (metastatică)	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎÎ
Ficat	8	15,4	6,3-25,5
Ganglioni limfatici	8	15,4	5,8-26,3
Ficat și ganglionii limfatici	3	5,8	0,0-12,7
Ficat și oase	3	5,8	0,0-12,8
Oase și ganglioni limfatici	2	3,8	0,0-9,8
Ficat, oment și ganglioni limfatici	1	1,9	0,0-6,4
Ficat, oment și plămâni	1	1,9	0,0-6,1
Ficat, sigma și ganglioni limfatici	1	1,9	0,0-6,0
Oase	1	1,9	0,0-6,4
Sigma și ganglioni limfatici	1	1,9	0,0-6,3
Uter și ovare	1	1,9	0,0-6,4
Lipsă MTS	22	42,3	28,9-56,2

Cercetând pacienții din lotul de comparație L2 la prezența focarelor secundare (metastatice), localizarea cea mai frecventă a fost: ficat - 6 pacienți (11.5%, 95% ÎÎ 3,9-21,6); ficat și plămâni - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,0); oase - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,0); ficat, plămâni și oasele - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,2); ganglioni limfatici - 1(1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,4); oase și ganglioni limfatici - 1(1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,4); peritoneu și plămâni - 1(1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,3); plămâni - 1(1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,3). La 36 de pacienți (69,2%, 95% ÎÎ 56,1-81,4) - focare secundare nu s-au depistat (Tabel 3.6).

Tabelul 3.6. Frecvența depistării tumorilor secundare la pacienții din lotul L2

Tumoarea secundară (metastatică)	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎÎ
Ficat	6	11,5	3,9-21,6
Oase	2	3,8	0,0-10,0
Ficat, plămâni, oase	2	3,8	0,0-10,2
Ficat, plămâni	2	3,8	0,0-10,0
Ganglioni limfatici	1	1,9	0,0-6,4
Oase și ganglioni limfatici	1	1,9	0,0-6,4
Peritoneu și plămâni	1	1,9	0,0-6,3
Plămâni	1	1,9	0,0-6,3
Lipsă MTS	36	69,2	56,1-81,4

Examinarea organelor cutiei toracice nu a fost obiectivul acestui studiu, însă luând în considerare particularitățile tehnice de scanare ale organelor abdominale, care involuntar cuprind circa 1/3 din lobii inferiori ai plămânilor, materialul primar colectat a scos la iveală faptul că la 7 pacienți ai loturilor L1 și L2, s-au determinat focare suspecte ca fiind de geneza secundară localizate în parenchimul pulmonar. De aceea, am recomandat evaluarea ulterioară a organelor cutiei toracice și mediastinului pentru precizarea răspândirii procesului.

În acest context, grupul de lucru din cadrul Catedrei de Radiologie și imagistică medicală a propus Ministerului Sănătății al Republicii Moldova revizuirea serviciilor medico-sanitare cu introducerea a doua seturi noi de investigații:

1. Tomografia Computerizată bilanț oncologic (cutia toracică, abdomen, pelvis) fără contrast;
2. Tomografia Computerizată bilanț oncologic (cutia toracică fără contrast, abdomen+pelvis cu contrast).

Aceste două seturi de investigații permit scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice prin Tomografie Computerizată a pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor afectate, și astfel, maximalizând șansele pentru o evaluare precisă a răspândirii procesului malign și un management oncologic eficient.

Implementarea proiectului propus a permis, în primul rând, ca pacienții, să beneficieze de servicii medicale complexe efectuate dintr-o singură ședință la un preț mult mai mic decât suma a trei examinări separate, în al doilea rând, luând în considerare faptul că zonele anatomice sunt scanate simultan, doza de iradiere este mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate, și în al treilea rând, a fost posibilă implementarea metodelor noi de diagnostic cu utilizarea dispozitivelor medicale moderne și performante, care permite instituțiilor medico-sanitare să răspundă mult mai adecvat și prompt necesităților sistemului de sănătate în vederea asigurării pacienților oncologici cu servicii medicale calitative și performante.

Rezultatele examenelor histopatologice ale tumorilor maligne la pacienții investigați

În rapoartele radiologice ale pacienților lotului de bază (L1) nu am identificat prezența rezultatelor examenelor histopatologice ale tumorilor maligne. De aceea, în continuare ne vom referi doar la informația obținută din caracteristicile lotului de control (L2).

Luând în considerare rezultatele examenelor histopatologice ale tumorilor maligne la pacienții investigați în lotul L2, avem următoarele date: adenocarcinomul - 8 pacienți (15,4%, 95% ÎÎ 6,4-26,3); cancerul urotelial - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,2); cancerul scuamo-celular - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,2); GIST (IHC) - 2 (3,8%, 95% ÎÎ 0,0-10,2); tumoarea neuro-endocrină - 1 (1,9%, 95% ÎÎ 0,0-6,4). La 37 de pacienți (71,2%, 95% ÎÎ 58,5-83,0) nu s-a indicat examenul histopatologic (Tabel 3.7).

Tabelul 3.7. **Repartizarea pacienților conform rezultatelor examenului histopatologic al tumorilor din lotul L2**

Histologia tumorii	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎI
Adenocarcinom	8	15,4	6,4-26,3
Cancerul urotelial	2	3,8	0,0-10,2
Cancerul scuamo-celular	2	3,8	0,0-10,2
GIST (IHC)	2	3,8	0,0-6,5
Tumoare neuroendocrină	1	1,9	0,0-6,4
Fără rezultat histopatologic	37	71,2	58,5-83,0

Răspuns la tratamentul administrat (din punct de vedere imagistic)

Răspunsul la tratament al pacienților din lotul de cercetare L1 are următoarea repartizare: SD (boală stabilă) - 21 pacienți (40,4%, 95% ÎI 25,5-53,7); PD (boală în progresie) - 12 pacienți (23,1%, 95% ÎI 12,5-35,7); PR (răspuns parțial) - 5 pacienți (9,6%, 95% ÎI 2,1-18,3); CR (răspuns complet) - 2 pacienți (3,8%, 95% ÎI 0,0-9,8). În lotul de bază L1 - 12 pacienți au făcut pentru prima oară examinarea CT (Tabel 3.8).

Tabelul 3.8. **Repartizarea pacienților din lotul L1 conform răspunsului la tratament**

Răspuns la terapie	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% ÎI
CR (complete response)	2	3,8	0,0-9,8
PR (partial response)	5	9,6	2,1-18,3
SD (stable disease)	21	40,4	25,5-53,7
PD (progressive disease)	12	23,1	12,5-35,7

Răspunsul la tratamentul administrat, din punct de vedere imagistic, la pacienții din lotul de cercetare L2 are următoarea repartizare: SD (boală stabilă) - 39 pacienți (75,0%, 95% 63,1-86,0); PD (boală în progresie) - 9 pacienți (17,3%, 95% 7,7-27,5); PR (răspuns parțial) - 2 pacienți (3,8%, 95% 0,0-9,8); investigații cu CR (răspuns complet) nu s-au declarat. A fost examinat primar 1 pacient (1,9%, 95% Î 0,0-6,7), (Tabel 3.9).

Tabelul 3.9. **Repartizarea pacienților din lotul L2 conform răspunsului la tratament**

Răspuns la terapie	Frecvența absolută (pacienți)	Frecvența relativă (%)	95% Î
CR (complete response)	-	-	-
PR (partial response)	2	3,8	0,0-9,8
SD (stable disease)	39	75	63,1-86,0
PD (progressive disease)	9	17.3	7,7-27,5

Comparând distribuțiile de frecvență folosind testul χ^2 a lui Pearson obținem valoarea lui χ^2 calculat (19,422) la gradul de libertate (GL=5) și $p=0,002$ (HS, încredere 99,9%).

3.4. Analiza datelor privind calitatea raportului radiologic la pacienții investigați

În ultimul compartiment dintre cele 4 ale bazei de date elaborate pentru stocarea și analiza comparativă a informațiilor cu privire la pacienții studiului, am introdus și analizat datele privind calitatea raportului radiologic: specificarea cauzei examinării, specificarea protocoalelor de scanare, utilizarea terminologiei internaționale.

Toate aceste criterii specifice au fost analizate în cadrul loturilor de cercetare și am obținut următoarele rezultate:

Specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic

Respectarea unui protocol standard de scanare pentru evaluarea pacientului oncologic este esențială. În cazul în care pacientul este investigat în dinamică în instituții medico-sanitare diferite, este binevenit să notăm în raportul radiologic protocolul de scanare efectuat, care va servi ca punct de reper pentru următoarea investigație.

În 121 examinări (95,3%) dintre cele 127 efectuate pacienților din lotul L1 de studiu, am identificat notarea protocoalele de scanare în rapoartele radiologice (Figura 3.8.).

În rapoartele radiologice ale pacienților lotului de cercetare L2, specificarea protocoalelor de scanare nu a fost identificată.

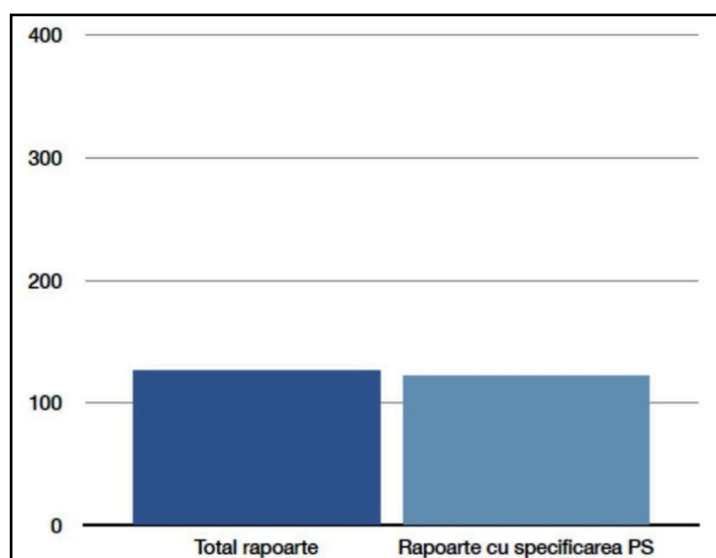


Figura 3.8. Specificarea protocoalelor de scanare în rapoartele radiologice în lotul L1

Justificarea examinării pacienților incluși în cercetare

Anamneza bolii pacientului corelată cu identificarea motivelor investigațiilor repetate care implică o doză de iradiere, stă la baza unui act radiologic calitativ.

Specificarea în raportul radiologic a cauzei examinării pacienților din lotul L1 de cercetare s-a identificat în 33 de cazuri dintre cele 127 investigații efectuate, ceea ce reprezintă 26,0% (Figura 3.9).

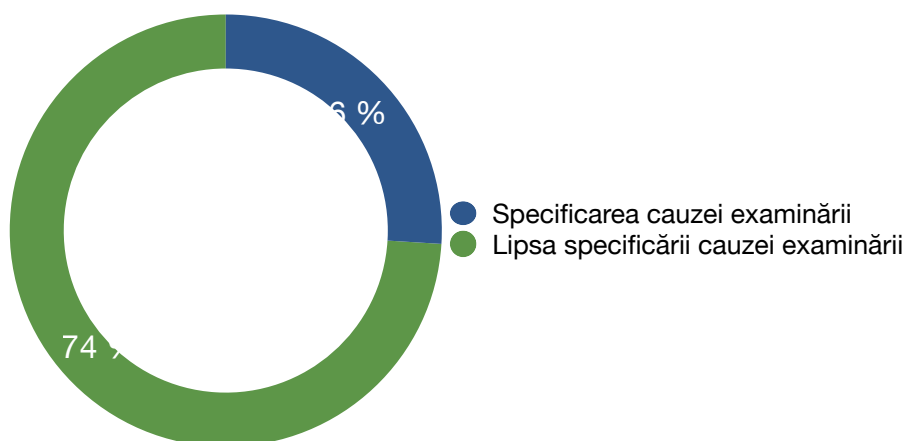


Figura 3.9. Specificarea cauzei examinării în rapoartele radiologice în lotul L1

Specificarea în raportul radiologic a cauzei examinării pacienților din lotul L2 de cercetare s-a identificat în toate cele 313 investigații efectuate, printre care: evaluare în dinamică a procesului - 229 examinări (73,2%), restadializare postintervențională - 37 (0,6%), stadializare preintervențională - 22 (7,0%), stadializare - 19 (0,6%), restadializare - 4 (1,3%), examinare primară - 2 (0,6%), (Figura 3.10).

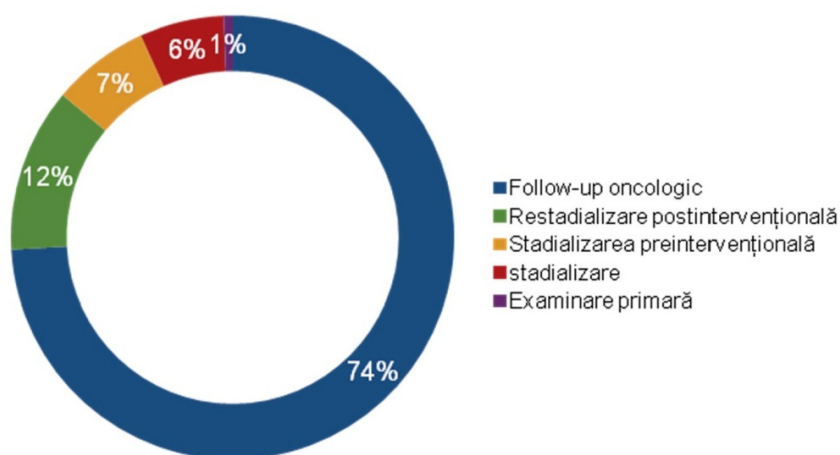


Figura 3.10. Specificarea cauzei examinării în rapoartele radiologice în lotul L2

Utilizarea terminologiei internaționale în raportul radiologic al pacienților investigați

Utilizarea terminologiei internaționale pentru maladiile oncologice (clasificarile RECIST și mRECIST, criterii de clasificare WHO, criteriile de răspuns la tratament, etc) în rapoartele medicale de către medicii radiologi vin în suportul specialiștilor la corelarea diagnosticului imagistic cu protocoalele clinice naționale actuale.

La pacienții investigați în clinica Euromed Diagnostic din Republica Moldova (lotul L1) s-a utilizat terminologia internațională în 94 examinări (74%) dintre cele 127 existente, (Figura 3.11.).

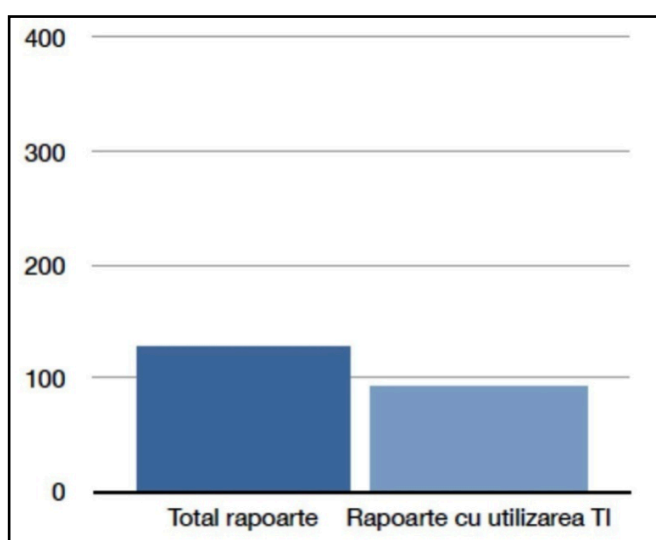


Figura 3.11. **Utilizarea terminologiei internaționale în rapoartele radiologice în L1**

În rapoartele radiologice ale pacienților lotului de cercetare L2 nu s-a utilizat terminologia internațională.

Evaluarea comparativă a investigațiilor studiului

Pentru evaluarea comparativă cu investigațiile CT deja efectuate, este recomandat ca pacienții să prezinte arhiva radiologică. În obligația medicului radiolog este să compare, să clasifice și să evalueze gradul de răspândire a procesului malign, astfel, venind în suportul medicului oncolog în gestionarea eficientă a pacientului.

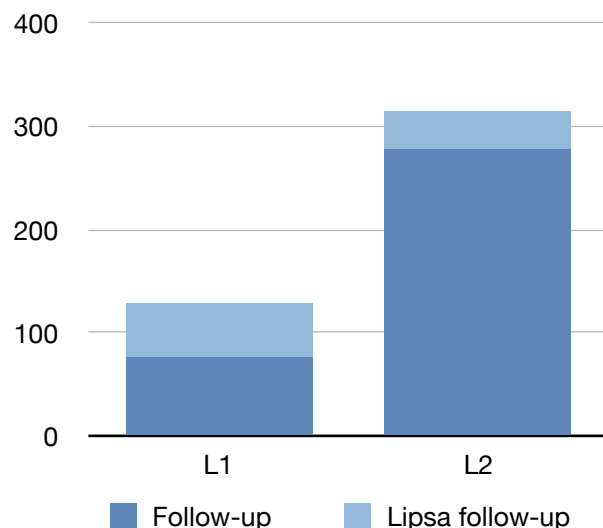


Figura 3.12. **Analiza comparativă a efectuării „follow-up-ului,, în lotul L1 și L2**

Evaluarea comparativă a investigațiilor pacienților din lotul L1 s-a efectuat în 76 examinări (59,8%), iar în lotul L2 s-a efectuat în 277 examinări (88,5%), (Figura 3.12.).

După interpretarea datelor statistice colectate am identificat o serie de neconformități, dar și elemente punctate foarte bine în cadrul rapoartelor radiologice examinate, de aceea am hotărât să sistematizăm informația prin intermediul analizei SWOT (Tabel 3.10).

Analiza SWOT constă din 4 categorii: puncte tari, puncte slabe, oportunități și amenințări, însă are și unele limitări.

În urma analizei SWOT a rapoartelor radiologice, am elaborat un model tipizat (Figura 4.6), conform căruia să fie interpretate toate imaginile radiologice ale pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin CT. Procesul decizional a fost construit pe punctele tari, eliminând punctele slabe, explorând oportunitățile și îndepărtând amenințările.

Tabelul 3.10. Analiza SWOT a rapoartelor radiologice ale pacienților investigați cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului

<p style="text-align: center;">Puncte tari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acces la tehnologii avansate, precum echipamente CT performante, care permit vizualizarea detaliată a structurilor studiate; • Sistem informațional integrat PACS, RIS PACS și programe de postprocesare moderne; • Se indică în raportul medical DLP pentru posibilitatea calculării dozei cumulative. 	<p style="text-align: center;">Puncte slabe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lipsa unui ghid cu recomandări pentru examinările radiologice ale pacienților oncologici; • Lipsa unui algoritm de scanare radiologic tipizat utilizat pentru pacienții cu patologii oncologice; • Nu se indică în toate rapoartele radiologice anamneza pacientului, indicațiile pentru examinarea CT; • Interpretarea selectivă a „follow-up-ului”; • Nu se specifică răspunsul de tratament administrat conform terminologiei internaționale; • Concluziile reprezintă un rezumat al raportului radiologic.
<p style="text-align: center;">Oportunități</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementarea “bilanțului oncologic” ca urmare a rezultatelor studiului; • Scăderea dozei efective de iradiere a pacienților ca urmare a rezultatelor studiului. 	<p style="text-align: center;">Amenințări</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acces incomplet la anamneza oncologică a pacienților examinați (fișe medicale, purtător CD a examinărilor precedente, extrase postoperatorii) secundar necooperării conștiente sau inconștiente a acestora;

3.5 Sinteză la capitolul 3

S-au analizat datele statistice care au rezultat din bază de date compartimentată în cele 4 categorii și respectiv 17 subcategorii, conform metodologiei cercetării, în care s-au introdus datele fiecărui pacient din cei 104 incluși în studiu, respectând normele de confidențialitate.

Analizând datele din prima categorie denumită ”Datele personale ale pacienților studiului” am constatat că vârsta medie pentru lotul de cercetare L1 este mai mare decât vârsta medie pentru lotul de cercetare L2, ceea ce este un semn alarmant pentru statistica din Republica Moldova, informație fundamentată și de datele oficiale prezentate de IARC [79].

Pacienții pentru lotului L1 au efectuat semnificativ mai puține investigații, decât în lotul de cercetare L2. Explicația constă în faptul că pacienții lotului L2 au fost scanați conform unui grafic prestabilit, ca urmare a recomandărilor internaționale de specialitate [53]. Studiul efectuat a demonstrat, că în Republica Moldova e nevoie de implementat directivele internaționale cu privire la periodicitatea scanării prin CT a pacienților cu maladii oncologice.

Analiza datelor ”Parametri radiologici tehnici” a demonstrat necesitatea personalizării investigațiilor CT pentru eficientizarea managementului clinico-imagistic.

Cel mai important, s-au propus soluții practice pentru reducerea dozei de iradiere în cazul scanărilor cu periodicitate crescută, și anume: elaborarea unui protocol tehnic “Protocol CT - Bună practică”, evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării, utilizarea rațională a substanțelor de contrast și sedarea pacienților necooperanți.

Un aspect important al studiului nostru a fost identificat în a treia categorie de date denumită “Repartizarea pacienților incluși în studiu conform datelor oncologice specifice” și anume - la 7% din totalul pacienților examinați, s-au determinat focare suspecte ca fiind de geneza secundară localizate în parenchimul pulmonar vizualizat ocazional în câmpul de scanare. În acest context, s-a propus introducerea a două servicii noi care permit scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice prin CT a pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor afectate și astfel maximalizând șansele pentru un management oncologic eficient al acestora.

În a patra categorie de date analizate, denumită “Analiza datelor privind calitatea raportului radiologic la pacienții investigați” s-a propus optimizarea raportului radiologic existent, conform căruia să fie interpretate toate imaginile radiologice ale pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin CT.

4. CARACTERISTICA ȘI BENEFICIILE PRACTICE ALE PROIECTELOR REZULTATE DIN CERCETARE

4.1. Algoritm de diagnostic personalizat

Tendențele clare relevate în materialul bibliografic la tema cercetată în capitolul 1, consolidate de experiența analizei materialului primar, completate de rezultatele statistice pe larg explicate în cadrul capitolului 3 al actualei cercetări, au servit ca bază solidă pentru elaborarea unui algoritm radiologic personalizat (Figura 4.1) pentru implementarea în departamentul de radiologie, care va servi ca suport în gestionarea medicală și operațională a pacientului cu patologii maligne ale abdomenului și pelvisului.

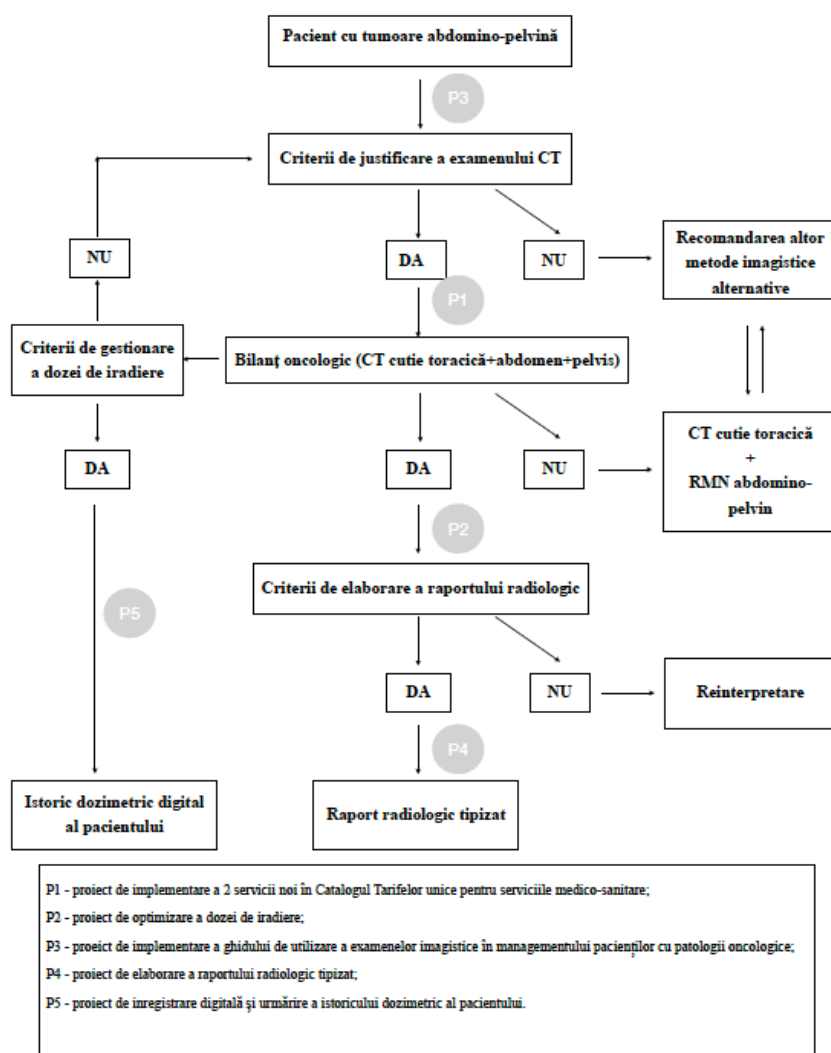


Figura 4.1. Algoritm de diagnostic personalizat pentru optimizarea managementului clinico-imagistic al pacienților cu patologii neoplazice ale abdomenului și pelvisului

Realizarea teoretică, cu implementarea practică, a acestui algoritm radiologic personalizat nu era posibilă fără suportul celor 5 proiecte care au rezultat din cercetare, prezentate atât în design-ul studiului (Figura 2.1), cât și în reprezentarea grafică a algoritmului de diagnostic personalizat (Figura 4.1).

Aceste proiecte stau la baza a 3 Certificate de inovator (Anexa 1, 6, 11), cu 14 acte de implementare (Anexa 2-5,7-10,12-15) în cadrul Catedrei de Radiologie și imagistică, USMF „N.Testemițanu” din Republica Moldova; Secției de Radiologie al IMPS Centrul Republican de Diagnosticare Medicală; Departamentului de Radiologie al Centrului Medical Euromed Diagnostic; Departamentului de Radiologie al Centrului Medical MedExpert Cahul.

Așadar, pentru a decide scanarea prin CT a unui pacient cu o tumoare abdomino-pelvină e nevoie de aplicarea unor criterii de justificare a examinării radiologice recomandate (CT). Aplicarea directivelor din Ghidul pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului (P3) permite desfășurarea în siguranță a activităților radiologice și respectarea normelor cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologia de diagnostic (Figura 4.2.).

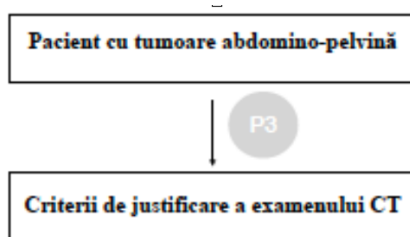


Figura 4.2. **Secvența 1 din algoritmul de diagnostic personalizat**

Publicarea Ghidului pentru utilizarea examenelor imagistice în managementul pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului a fost însoțită de acceptarea unui certificat de înregistrare a obiectelor drepturilor de autor și drepturilor conexe (Anexa 18) și reprezintă un instrument de bază pentru punerea în practica medicală a primului principiu al radioprotecției - justificarea. Obiectivele ghidului sunt: radioprotecția pacienților, raționalizarea examenelor (ce examene imagistice au fost efectuate anterior? e nevoie de acest examen acum? care examen imagistic este cel mai indicat?), comunicarea interdepartamentală și evaluarea periodică a calității serviciilor imagistice. Ghidul e reprezentat sub formă de tabel și răspunde la următoarele întrebări :

- tipul investigației;

- gradul de recomandare a examenului imagistic;
- doza de iradiere indusă de examenul imagistic recomandat (cotație de la 0 la IV);
- poziționarea corectă a pacientului;
- protocolul de examinare recomandat;
- timpul de expunere (minute);
- substanța de contrast utilizată/doză.

După validarea criteriilor de justificare a investigației radiologice pentru pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, algoritmul radiologic personalizat recomandă scanarea consecutivă și continuă a trei regiuni anatomice (torace, abdomen și pelvis) cu optimizarea dozei de iradiere. Acest lucru se poate face aplicând proiectul de implementare a două servicii noi în Catalogul tarifelor unice pentru serviciile medico-sanitare (P1) (Figura 4.3).

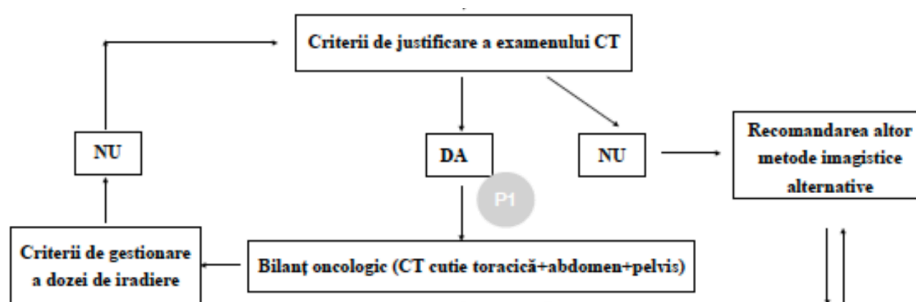


Figura 4.3. Secvența 2 din algoritmul de diagnostic personalizat

Un aspect important al studiului nostru a fost identificarea la 7% dintre pacienții studiului a focarelor suspecte ca fiind de geneza metastatică, localizate în parenchimul pulmonar, vizualizat ocazional în câmpul de scanare al abdomenului. De aceea în recomandările raportului medical elaborat de către medicul radiolog se regăsea evaluarea ulterioară a organelor cutiei toracice și mediastinului pentru precizarea diagnosticului, ce automat ne sugerează o altă doză de iradiere pe care o va asimila pacientul în scurt timp, rezultat susținut de ideea fundamentată de Sheafor DH et al [160]. În acest context s-a propus revizuirea Catalogului tarifelor unice pentru serviciile medico-sanitare și introducerea a două servicii noi precum Tomografia Computerizată bilanț oncologic (cutia toracică, abdomen, pelvis) fără contrast și Tomografia Computerizată bilanț oncologic (cutia toracică fără contrast, abdomen+pelvis cu contrast). Aceste două examinări permit scanarea consecutivă a trei regiuni anatomice prin Tomografie Computerizată a

pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor afectate și astfel maximalizând șansele pentru o stadializare corectă și un management oncologic eficient.

Serviciile noi din Catalogului tarifelor unice pentru serviciile medico-sanitare contribuie la soluționarea concomitentă a două probleme: una practică - pacienții beneficiază de servicii medicale complexe efectuate dintr-o singură ședință, deci optimizăm doza de iradiere, fiind mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate; dar și una economică - prețul serviciilor efectuate într-o singură ședință este mai mic decât suma a trei examinări separate.

În cazul în care, din anumite motive, pacientul nu poate efectua cele 3 investigații consecutiv - bilanțul oncologic (cutia toracică, abdomen, pelvis), conform algoritmului radiologic personalizat, acestor pacienți li se recomandă alte investigații imagistice alternative (Figura 4.3.).

După decizia de a scana cele 3 regiuni anatomice consecutiv (cutia toracică, abdomen, pelvis) e nevoie să ne asigurăm că punem în practică criteriile de optimizare a dozei de iradiere la pacienții cu neoplasme, examinați prin CT (conform P2), altfel pacienților li se recomandă investigații imagistice alternative, cum ar fi: CT cutie toracică + RMN abdomino-pelvin (Figura 4.4.).

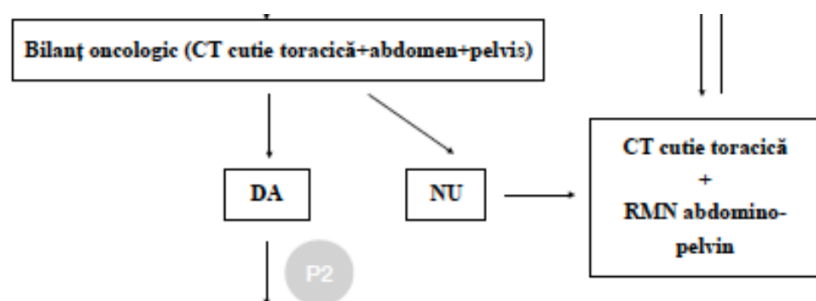


Figura 4.4. Secvența 3 din algoritmul de diagnostic personalizat

Analiza parametrilor radiologici tehnici a adus concluzii valoroase pentru cercetare, deoarece s-a demonstrat necesitatea personalizării investigațiilor CT pentru pacienții cu neoplasme pentru eficientizarea managementului clinico-imagistic, aliniat cu părerea expusă de mai mulți specialiști din domeniu, inclusiv de Dalah EZ et al [38]. Mai mult, echipa de lucru a propus și soluții practice pentru reducerea dozei de iradiere în cazul scanărilor cu periodicitate crescută, de care au nevoie pacienții cu maladii oncologice, pentru evaluarea răspunsului la tratament, și anume: elaborarea unui protocol tehnic “Protocol CT - Bună practică”, cu evitarea

scanării multifazice sau repetarea scanării, utilizarea rațională a substanțelor de contrast și sedarea pacienților necooperanți.

Ca rezultat al recomandărilor din literatura de specialitate, documentat la capitolul 1, cât și analizei comparative a indicatorilor tehnici analizați: Total CTDI vol (mGy) și DLP (mGy*cm), s-a propus personalizarea examinărilor CT pentru pacienții cu neoplasme pentru eficientizarea managementului clinico-imagistic prin următoarele metode:

I. Elaborarea unui protocol tehnic “Protocol CT - Bună practică” prin care recomandăm următoarele aspecte practice:

1. Poziționarea corectă (centrată) în gantry-ul CT, deoarece o poziționare incorectă duce la selectarea incorectă a mA prin AEC și a filtrării fasciculului, rezultând o distribuție asimetrică a zgomotelor și artefactelor, doza fiind mai mare în consecință [175];

2. Ajustarea parametrilor tehnici de scanare la caracteristicile anatomice ale pacientului, mAs trebuie să fie corespunzător greutateii și înălțimii pacientului;

3. Selectarea mA (creșterea mA duce la creșterea dozei) - este de preferat folosirea mA modulată prin AEC, în defavoarea unei valori fixe; mA trebuie să fie mai mic pe direcție antero-posterioară și mai mare pe direcție laterală;

4. Alegerea indicelui de zgomot depinde de indicația clinică, cu cât indicele de zgomot este mai scăzut, cu atât doza este mai mare. De exemplu la o examinare primară se dorește o calitate a imaginii mai bună, la examinările repetate se acceptă o calitate mai scăzută;

5. Selectarea automată a kV - cu cât kV este mai mare, cu atât doza este mai mare, de aceea este de preferat selecția automată a KV și reducerea kV pentru pacienții cu masă ponderală mică [175];

6. Selectarea pitch-ului - cu cât pitch-ul este mai mare, cu atât doza este mai mică (prin reducerea timpului de scanare) și crește zgomotul (imaginea este mai necalitativă). Pentru echipamentele CT care utilizează “effective mA” creșterea pitch-ului va determina creșterea automată a mA (trebuie să micșorăm mA manual);

7. Colimarea fasciculului determină scurtarea timpului de scanare. Pentru scanări mai lungi (abdomen și pelvis) selectăm un fascicul mai larg;

8. Ajustarea vitezei de rotație a gantry-ului (cu un timp de rotație scăzut) ce conduce la scăderea dozei de iradiere și la minimalizarea artefactelor de scanare;

9. Alegerea corectă a grosimii slice-ului;

10. Scanarea continuă a pacienților cu patologii ale abdomenului și pelvisului, ce conduce la reducerea timpului de scanare și evitarea suprapunerii dozelor, în rezultat avem o doza mai eficientă.

II. Evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării

Conform criteriilor angiografice, tumorile se clasifică în trei categorii, după gradul lor de vascularizare: hipervascularizate, izovascularizate și hipovascularizate [175].

În cazul diagnosticului CT repetat al pacientului cu patologia oncologică a abdomenului și pelvisului, tumoarea primară fiind morfologic confirmată, identificarea metastazelor la distanță de la aceste tumori primare necesită a fi efectuată în dependență de gradul de vascularizare a lor, după cum urmează:

1. Pentru tumori primare hipervascularizate - scanarea precontrast+scanarea postcontrast, faza arteriala;
2. Pentru tumori primare hipovascularizate - scanarea precontrast+scanarea postcontrast, faza porto-venoasă;

Secundar acestor recomandări timpul petrecut de pacient în gantry-ul CT se va scurta, cât și doza efectivă primită în urma diagnosticului radiologic.

III. Utilizarea rațională a substanțelor de contrast

Pentru protocoalele de injectare a substanțelor de contrast la CT, sincronizarea este esențială pentru a obține contrastul dorit al tesuturilor studiate. Volumul de injectare recomandat este între 75ml și 150 ml (în funcție de greutatea pacientului) folosind o rată de injecție de 2 ml/s (folosind o canulă de plastic flexibil cu calibru 20). Protocolul de injectare este completat cu injectarea soluției saline. Deoarece momentul injectării este esențial, procesul este controlat de un injectomat [175].

IV. Sedarea pacienților necooperanți

Examinarea de elecție în cazul pacienților cu patologii neoplazice ale abdomenului și pelvisului este tomografia computerizată. Cu toate acestea, adesea, unii pacienți devin necooperanți din mai multe motive (ex: claustrofobia, durerea), mișcându-se în timpul examinării, astfel tehnicianul radiolog este nevoit să repete protocolul de scanare, pentru a obține imagini calitative, fără artefactele nedorite la mișcare, ceea ce induce automat o doza mai mare de iradiere a pacientului, dar totuși nu garantează un rezultat bun al investigației. De aceea,

acestor pacienți le este recomandată o examinare radiologică cu sedare asistată de un medic specialist ATI [175].

Sedarea pacientului se face pe termen foarte scurt, doar pentru relaxare și evitarea mișcărilor involuntare, care generează artefacte pe imaginile radiologice și împiedică evaluarea corectă a acestora.

După ce ne-am asigurat că pacientul a fost scanat cu o doză de iradiere optimizată, ultima verigă este elaborarea unui raport radiologic conform unor criterii riguroase, care să răspundă necesităților medicilor oncologi în tactica ulterioară de tratament. Acest lucru se poate efectua aplicând criteriile auditului raportului radiologic în patologia oncologică a abdomenului și pelvisului cu elaborarea unui model tipizat (conform P4) (Figura 4.5.).

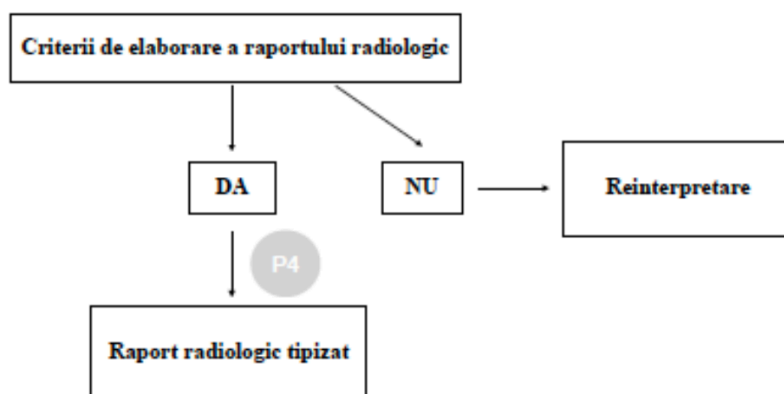


Figura 4.5. Secvența 4 din algoritmul de diagnostic personalizat

Elaborarea raportului radiologic tipizat contribuie la soluționarea unei probleme practice importante și reprezintă un instrument de identificare a unui act medical calitativ, alături de experiența profesională, dezvoltarea medicală continuă și comunicarea interdepartamentală.

În datele analizate privind calitatea raportului radiologic s-a urmărit specificarea cauzei examinării, a protocoalelor de scanare și utilizarea terminologiei internaționale în raportul medical, în linie cu recomandările Shinagare AB et al [161]. Astfel am identificat o serie de neconformități, dar și elemente punctate foarte bine în cadrul rapoartelor radiologice, de aceea am hotărât să sistematizăm informația prin intermediul analizei SWOT (Tabelul 3.10.), după care am elaborat o listă de caracteristici obligatorii ale unui raport radiologic optimizat (Figura 4.6.), conform căruia să fie interpretate toate imaginile radiologice ale pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin CT.

Caracteristici ale raportului radiologic înainte de optimizare	Caracteristicile raportului radiologic	Caracteristicile obligatorii ale raportului radiologic optimizat
	I. Date personale ale pacientului	
<input checked="" type="checkbox"/>	Nume și prenume, vârstă	<input checked="" type="checkbox"/>
	Parametri radiologici tehnici	
<input type="checkbox"/>	DLP (mGy*cm)	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Tipul substanței de contrast, doza și modalitatea de administrare	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Specificarea protocolului de scanare	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Anamneza bolii	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Specificarea cauzei examinării	<input checked="" type="checkbox"/>
	II. Partea descriptivă	
<input type="checkbox"/>	Descrierea detaliată a fiecărui organ din câmpul de scanare	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Descrierea detaliată a patologiei	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluarea ganglionilor limfatici	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Se determină prezența/absența lichidului liber intra-abdominal	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluarea modificărilor osoase din câmpul de scanare	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Descrierea leziunilor pulmonare din câmpul de scanare	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Evaluarea impactului substanței de contrast	<input checked="" type="checkbox"/>
	III. Evaluarea comparativă a investigațiilor	
<input type="checkbox"/>	Compararea imaginilor curente cu cele precedente	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Utilizarea terminologiei internaționale	<input checked="" type="checkbox"/>
	Concluzii și recomandări	
<input checked="" type="checkbox"/>	Concluzii	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Recomandări	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 4.6. Caracteristicile raportului radiologic optimizat

În cazul în care, din anumite motive, medicul radiolog nu poate elibera raportul radiologic luând în considerare criteriile obligatorii descrise în Figura 4.6., se recomandă reinterpretarea acestor imagini (Figura 4.5.).

Totodată, este foarte important de menționat că în Republica Moldova nu avem sistem automat de monitorizare a dozelor de iradiere a pacienților.

După elaborare și implementare, acest sistem va reprezenta un instrument care să acorde suport personalului medical implicat în procesul de reducere a riscurilor de iradiere a pacienților. Totodată, are ca scop optimizarea procedurilor radiologice, a protocoalelor de achiziție și crearea unui istoric dozimetric complet al pacientului.

În rezultatul cercetării efectuate se propune crearea conceptului de card inteligent pentru istoricul expunerii la radiații a pacienților din Republica Moldova în 3 etape:

1. Stocarea, monitorizarea și analiza dozelor de iradiere pentru pacienții dintr-un singură unitate spitalicească;
2. Extinderea razei de implementare a proiectului pentru toate unitățile spitalicești dintr-o localitate;
3. Extinderea razei de implementare a proiectului pentru toate unitățile spitalicești din întreaga țară.

În rezultatul implementării acestui proiect vom obține justificarea și optimizarea investigațiilor ce implică raze X, cu o vizibilitate clară asupra securității radiologice în departamentele de radiologie din țară.

AIEA a convocat o reuniune în 2019 cu participanți din 26 de țări, reprezentanți ai diferitelor organizații și experți în radiologie, fizică medicală, biologie a radiațiilor și epidemiologie. Participanților li s-a cerut să colecteze date înainte de întâlnire privind dozele cumulative de radiații pentru a evalua amploarea pacienților care depășesc un nivel definit de DCE (doză efectivă cumulativă) [24, 145].

Campania EuroSafe Imaging, o inițiativă a Societății Europene de Radiologie (ESR), îi ajută pe radiologi să se conformeze acestei directive. Implementarea unui sistem de gestionare a dozelor (DMS) ar permite monitorizarea expunerii pacienților și respectarea standardelor de siguranță. În plus, DMS ar permite detectarea expunerilor neintenționate și implementarea de măsuri corective în cadrul departamentului de radiologie pentru a le preveni. Aceste DMS ar transmite rezultatele către organizațiile naționale și internaționale pentru a crea criterii de referință și recomandări pentru diferite proceduri.

Directiva europeană 2013/59/Euratom (EU-BSS) [49] stabilește standardele de securitate de bază pentru protecția împotriva pericolelor care decurg din expunerea la radiații ionizante. Directiva trebuie să fie transpusă în legislația națională de către toate statele membre ale Uniunii Europene și este importantă pentru pacienți, deoarece asigură o protecție adecvată împotriva radiațiilor și o optimizare pentru orice persoană supusă procedurilor de imagistică medicală. Punerea în aplicare a directivei poate fi complicată în anumite aspecte, deoarece aceasta stabilește doar standarde foarte generale și adesea nespecifice. Interpretarea acestora depinde apoi de fiecare țară în parte atunci când transpune directiva în legislația națională.

Ca urmare a rezultatelor cercetării, analizei literaturii și a recomandărilor experților internaționali, avem nevoie de o soluție pentru managementul și monitorizarea dozei de iradiere,

care să respecte în totalitate indicațiile prevăzute de DIRECTIVA 2013/59 / EURATOM (EU-BSS) [46].

Recomandarea noastră este crearea unui istoric dozimetric complet al pacientului prin optimizarea procedurilor radiologice și a protocoalelor de achiziție în următoarele condiții:

1. Măsurarea dozelor de iradiere cu ajutorul sistemelor interne ale echipamentelor de radiologie;
2. Abordarea neutră față de furnizor, care permite comunicarea cu orice sistem RIS-PACS;
3. Crearea unei conexiuni de rețea cu standardul DICOM a tuturor modalităților relevante, fie la un sistem PACS, fie direct la un sistem DMS;
4. Colectarea indicilor dozimetrici din echipamentele cu emiter de raze X din orice sistem PACS;
5. Extragerea informațiilor prin intermediul fișierelor DICOM de tip RDSR (Radiation Dose Structured Report);
6. Crearea istoricului dozimetric al pacientului;
7. Dezvoltarea unei metodologii și a unui proces de îmbunătățire a calității în ceea ce privește gestionarea alarmelor, standardizarea protocoalelor, optimizarea dozelor și gestionarea confidențialității.

Abordarea în etape a acestui proiect complicat va elucida în fiecare etapă punctele forte pentru consolidare, oportunitățile externe care vor facilita dezvoltarea, punctele slabe care vor fi eliminate și amenințările care vor menține concentrația asupra obiectivelor din etapa următoare. În concluzie, justificarea și optimizarea investigațiilor ce implică raze X devin posibile prin urmărirea istoricului dozimetric a fiecărei examinări radiologice.

4.2. Limitările cercetării și perspective pentru noi studii

Ultimele două decenii au condus la progrese incredibile în domeniul imagisticii și informaticii medicale atât prin perfecționarea tehnicilor convenționale, cât și prin introducerea în practică a unor noi modalități imagistice de înaltă performanță bazate pe noi principii fizice. Ritmul rapid al evoluției tehnologiei în imagistica medicală a afectat și Republica Moldova, unde sunt implementate noi tehnici imagistice cu actualizarea protocoalelor existente, inclusiv în evaluarea imagistică a pacienților cu afecțiuni oncologice [151]. Astfel, o nouă modalitate imagistică modernă introdusă în ultimii ani în practica medicală în cadrul IO este tomosinteza, care permite obținerea de imagini volumetrice la o doză de iradiere semnificativ mai mică comparativ cu tomografia computerizată [88, 150].

Este cunoscut faptul că pacienții cu maladii oncologice necesită investigații radiologice repetate pentru evaluarea în dinamică, de aceea reducerea dozei de iradiere are o importanță deosebită. Deocamdată, tomosinteza digitală este utilizată însă pentru evaluarea tumorilor regiunii toracice și laringelui, acestea fiind subiectul unor studii științifice separate. La momentul efectuării studiului, nu existau date referitor la aplicarea tomosintezei digitale la pacienți cu tumori ale regiunii abdominale și bazinului, de aceea metoda nu a fost inclusă în studiu.

O altă categorie de pacienți la care reducerea dozei de iradiere în cadrul investigațiilor radiologice are o importanță deosebită sunt pacienții minori, datorită particularităților fiziologice și sensibilității crescute a copiilor la radiație. Luând în considerare protocoalele imagistice specifice, efectuarea investigațiilor în cadrul instituțiilor de profil, precum și considerentele etice, pacienții minori nu au fost însă incluși în studiu. Actualmente, reducerea dozei de iradiere și actualizarea protocoalelor imagistice la pacienții pediatrici reprezintă subiectul unor studii separate în cadrul catedrei de Radiologie și imagistică a USMF „N. Testemițanu”.

Prezentul studiu a fost primul de acest gen unde a fost efectuată o analiză comparativă a parametrilor imagistici și investigațiilor radiologice efectuate în Republica Moldova și o țară a Uniunii Europene (Italia). Unele diferențe între echipamentul radiologic și protocoalele imagistice utilizate în instituțiile medicale din Republica Moldova și Universitatea din Pisa din Italia, unde a fost efectuat studiul, au limitat evaluarea comparativă a unor parametri adiționali.

Este cunoscut însă faptul că protocoalele imagistice pot varia într-o anumită limită chiar în instituțiile medicale din aceeași țară în funcție de echipamentul, personalul și resursele disponibile.

Aderarea Republicii Moldova la UE și necesitatea alinierii la standardele internaționale ar deschide noi perspective și ar permite noi studii în acest domeniu.

O altă investigație imagistică utilizată tot mai pe larg în ultimul timp pentru evaluarea pacienților cu maladii oncologice este Tomografia cu Emisie de Pozitroni (PET) în combinație cu CT, numită și investigația hibridă PET/CT.

La momentul aprobării și inițierii acestui studiu, imagistica PET/CT nu era însă disponibilă în Republica Moldova, de aceea investigația nu a fost inclusă în studiu. Actualmente investigația PET/CT poate fi deja efectuată atât în cadrul IMSP Spitalul Clinic Republican ” Timofei Moșneaga”, cât și în cadrul Spitalului Internațional Medpark, fapt ce denotă încă o dată rapiditatea dezvoltării tehnologiilor imagistice în prezent. Imagistica PET/CT și analiza rezultatelor obținute reprezintă de asemenea subiectul unor studii separate a catedrei de Radiologie și imagistică a USMF „N. Testemițanu”.

4.3. Sinteza la capitolul 4

Doza de iradiere, care provine din investigațiile radiologice, a crescut de șase ori în ultimul sfert de secol. Optimizarea și monitorizarea dozei de iradiere este utilă nu numai pentru a reduce numărul de examinări CT, ci și pentru a reduce examinările CT inutile printr-o justificare individuală. În general, aceste constatări sugerează că sunt necesare atât modificări ale cadrului legislativ național cât și metodologic medical, pentru a răspunde pozitiv recomandărilor internaționale de specialitate.

Implementarea unui sistem de gestionare a dozelor (DMS) ar permite departamentelor de radiologie să monitorizeze expunerea pacienților și respectarea standardelor de siguranță. Această constatare reprezintă unul dintre cele mai importante aspecte al studiului nostru, care are atât conotație de modificare a cadrului legal, cât și metodologic medical, părere promovată și de Loose RW et al [114].

Rezultatele directe obținute din cercetare sunt cele 5 proiecte inovatoare, implementarea cărora răspund direct obiectivelor cercetării. Iar în urma analizei materialului primar, datelor statistice și rezultatelor acestora s-a elaborat un algoritm radiologic personalizat pentru implementarea în departamentul de radiologie, ca suport în gestionarea medicală și operațională a pacientului cu patologii maligne ale abdomenului și pelvisului. Mai mult, s-a făcut armonizarea algoritmului radiologic personalizat cu proiectele relevante din cercetare, care stau la baza a 3 Certificate de inovator cu 14 acte de implementare în practică.

CONCLUZII GENERALE

1. Vârsta medie a pacienților în L1 este mai mică cu 11 ani, decât în lotul L2, respectiv $54,9 \pm 1,53$ și $65,8 \pm 1,32$ ani, ce reprezintă un semnal alarmant pentru statistica din RM. Pacienții lotului L1 au beneficiat de 2,5 ori mai puține investigații decât cei din L2, ce demonstrează necesitatea implementării directivelor cu privire la periodicitatea scanării în RM. Valorile medii ale indicatorilor tehnici pentru lotul L1 (26 mGy și 1238 mGy*cm) sunt de 2 ori mai mici, decât pentru lotul de control L2 (53 mGy și 2010 mGy*cm), ceea ce este un indicator pozitiv pentru RM, ($p < 0,001$).

2. Identificarea în câmpul de scanare a metastazelor pulmonare la 7% din totalul pacienților examinați, a creat condiții optime pentru eficientizarea protocoalelor investigațiilor CT ale abdomenului și pelvisului. Astfel, s-a propus scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice (torace, abdomen și pelvis) în cadrul unei singure investigații, în comparație cu protocolul de scanare precedent, care nu conținea toracele.

3. Elaborarea și implementarea *Protocolului CT - Bună practică* a permis optimizarea dozei de iradiere a pacienților cu neoplasme abdominale și pelvine examinați prin CT, care s-a obținut prin evitarea scanărilor multifazice, sedarea pacienților necooperanți, în vederea îmbunătățirii managementului clinico-imagistic al pacienților cu cancer.

4. Elaborarea *Ghidului pentru utilizarea examenelor imagistice dedicat managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului* ne-a permis desfășurarea în siguranță a activităților radiologice, care centralizează informații specifice cu privire la circuitul complet al pacientului în departamentul de radiologie.

5. A fost elaborat un algoritm de diagnostic personalizat pentru evaluarea investigațiilor radiologice (justificarea investigațiilor CT, personalizarea protocolului de scanare, elaborarea raportului radiologic calitativ), în scopul optimizării managementului clinico-imagistic al pacienților cu patologii neoplazice ale abdomenului și pelvisului.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Recomandăm utilizarea celor două servicii noi din Catalogul tarifelor unice pentru serviciile medico- sanitare, care contribuie la soluționarea concomitentă a două probleme: una practică - pacienții beneficiază de servicii medicale complexe efectuate într-o singură ședință, deci optimizăm doza de iradiere, fiind mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate; dar și una economică - prețul serviciilor efectuate într-o singură ședință este mult mai mic decât suma a trei examinări separate;

2. Recomandăm utilizarea protocolului tehnic *Protocol CT - Bună practică* care respectă principiile ALARA și oferă personalizarea examinărilor radiologice pentru pacienții cu neoplasme;

3. Pentru desfășurarea în siguranță a investigațiilor radiologice și respectarea normelor cu privire la radioprotecție, se recomandă utilizarea *Ghidului pentru utilizarea examenelor imagistice dedicat managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului*, care conform datelor studiului nostru s-a constatat că reprezintă un instrument de bază pentru punerea în practica medicală a primului principiu al radioprotecției - justificarea;

4. Se recomandă utilizarea raportului radiologic tipizat, care reprezintă un instrument de consolidare a actului medical calitativ, alături de experiența profesională, dezvoltarea medicală continuă și comunicarea interdepartamentală;

5. În susținerea procesului de optimizare a procedurilor radiologice și a protocoalelor de achiziție, recomandăm monitorizarea dozelor de iradiere a pacienților expuși la raze X, prin crearea unui istoric dozimetric complet al pacientului, pentru reducerea riscurilor ce derivă din expunerile medicale ale pacienților la radiații ionizante.

BIBLIOGRAFIE

1. ABUZAID, M.M. et al. Comparison of Radiation Dose and Image Quality in Head CT Scans among Multidetector CT Scanners. *Radiation Protection Dosimetry*. 2021; 196(1-2): 10-16.
2. AHMAD, M. et al. Oncology-specific radiation dose and image noise reference levels in adult abdominal-pelvic CT. *Clinical Imaging*. 2023; 93: 52-59.
3. AHMED, S.A., TAHER, M.G.A., ALI, W.A., EBRAHEM, M. Diagnostic performance of contrast-enhanced dynamic and diffusion-weighted MR imaging in the assessment of tumor response to neoadjuvant therapy in muscle-invasive bladder cancer. *Abdominal Radiology*. 2021; 46(6): 2712-2721.
4. AKERELE, M.I. et al. Iterative reconstruction incorporating background correction improves quantification of [(18)F]-NaF PET/CT images of patients with abdominal aortic aneurysm. *Journal of Nuclear Cardiology*. 2021; 28(5): 1875-1886.
5. AL NAEMI, H. et al. Multiphase abdomen-pelvis CT in women of childbearing potential (WOCBP): Justification and radiation dose. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(4): e18485. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31977845/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
6. ALEXANDER, M.E. AMEN and ALARA-Remembering the dangers of the (new) technology of lesion formation. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2022; 33(8): 1767-1768.
7. ALIKHANI, B., RAATSCHEN, H.J., WACKER, F., WERNCKE, T. Visual impression and texture analysis of advanced modeled iterative reconstruction (ADMIRE): improved assessment of image quality in CT for better estimation of dose reduction potential. *Journal of Radiological Protection*. 2023; 43(3). doi: 10.1088/1361-6498/ace729. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37442119/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
8. AMALARAJ, T., JEYASUGITHTHAN, J., SATHARASINGHE, D., PALLEWATTE, A.S. Dose reference level based on size-specific dose estimate (SSDE) and feasibility of deriving effective body diameter using tube current and time product (mAs) for adult chest and abdomen computed tomography (CT) procedures. *Journal of Radiological Protection*. 2023; 43(1). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36626827/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
9. AMBROSE, K. Conservatism versus sustainability: recognising the interconnectivity of ALARA and sustainability. *Radiation Protection Dosimetry*. 2023; 199(8-9): 747-753.
10. AMIN, M.B. et al. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more "personalized" approach to cancer staging. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2017; 67(2): 93-99.
11. ANDRESZ, S., GILCHRIST, J., GIMENEZ, I.C., VERMEERSCH, F. Synthesis of the European ALARA Network 18th Workshop. *Journal of Radiological Protection*. 2020; 40(4): 1497-1507.
12. ANDRONIC, L., PÂRȚACHI, I. *Statistica în comunicare*. Chișinău: CEP USM, 2013. p. 216. ISBN 978-9975-71-425-9.

13. ARIAN, A., EASA, A.M., ARAB-AHMADI, M. Diagnostic value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in discriminating between metastatic and non-metastatic pelvic lymph nodes in endometrial cancer. *Acta Radiologica*. 2020; 61(11): 1580-1586.
14. ARMIN, J.S., WILLIAMSON, H.J., ROTHERS, J., LEE, M.S., BALDWIN, J.A. An Adapted Cancer Screening Education Program for Native American Women With Intellectual and Developmental Disabilities and Their Caregivers: Protocol for Feasibility and Acceptability Testing. *JMIR Research Protocols*. 2023; 12: e37801. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36780214/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
15. ARRIVE, L., MONNIER-CHOLLEY, L., EL MOUHADI, S. Noncontrast MR Lymphography: Precise and Useful. *Radiology*. 2023; 309(1): e230927. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37847133/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
16. ASARE, E.A., GRUBBS, E.G., GERSHENWALD, J.E., GREENE, F.L., ALOIA, T.A. Setting the "stage" for Surgical Oncology fellows: Pierre Denoix and TNM staging. *Journal of Surgical Oncology*. 2019; 119(7): 823. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30729519/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
17. BAIK, S.M., LEE, R.A. National cancer screening program for colorectal cancer in Korea. *Annals of Surgical Treatment and Research*. 2023; 105(6): 333-340.
18. BAKER, S.I., KAMBOJ, S. Applying ALARA Principles in the Design of New Radiological Facilities. *Health Physics*. 2022; 122(3): 452-462.
19. BALLARD, D.H., WAKE, N., WITOWSKI, J., RYBICKI, F.J., SHEIKH, A. RSNA Special Interest Group for 3D Printing Abdominal H, et al. Radiological Society of North America (RSNA) 3D Printing Special Interest Group (SIG) clinical situations for which 3D printing is considered an appropriate representation or extension of data contained in a medical imaging examination: abdominal, hepatobiliary, and gastrointestinal conditions. *3D Printing in Medicine*. 2020; 6(1): 13. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32514795/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
20. BEBBINGTON, N.A., JORGENSEN, T., DUPONT, E., MICHEELSEN, M.A. Validation of CARE kV automated tube voltage selection for PET-CT: PET quantification and CT radiation dose reduction in phantoms. *EJNMMI Physics*. 2021; 8(1): 29. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33743091/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
21. BERGEROT, C.D. et al. Impact of a Biopsychosocial Screening Program on Clinical and Hospital-Based Outcomes in Cancer. *JCO Oncology Practice*. 2023; 19(6): 822-828.
22. BOISSONNAT, G. et al. Performance of automatic exposure control on dose and image quality: comparison between slot-scanning and flat-panel digital radiography systems. *Medical Physics*. 2023; 50(2): 1162-1184.
23. BOUCHARÉB, Y. et al. Optimization of BMI-Based Images for Overweight and Obese Patients - Implications on Image Quality, Quantification, and Radiation Dose in Whole Body (18)F-FDG PET/CT Imaging. *Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2023; 57(4): 180-193.

24. BRAMBILLA, M., VASSILEVA, J., KUCHCINSKA, A., REHANI, M.M. Multinational data on cumulative radiation exposure of patients from recurrent radiological procedures: call for action. *European Radiology*. 2020; 30(5): 2493-2501.
25. BREEKVELDT, E. et al. Personalized colorectal cancer screening: study protocol of a mixed-methods study on the effectiveness of tailored intervals based on prior f-Hb concentration in a fit-based colorectal cancer screening program (PERFECT-FIT). *BMC Gastroenterology*. 2023; 23(1): 45. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36814185/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
26. BRYANT, P.A. Communicating radiation risk: the role of public engagement in reaching ALARA. *Journal of Radiological Protection*. 2021; 41(2). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33316796/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
27. BRYANT, P.A. The role of public engagement in the journey to ALARA. *Radiation Protection Dosimetry*. 2023; 199(8-9): 705-709.
28. CARAVATTA, L. et al. Magnetic resonance imaging (MRI) compared with computed tomography (CT) for interobserver agreement of gross tumor volume delineation in pancreatic cancer: a multi-institutional contouring study on behalf of the AIRO group for gastrointestinal cancers. *Acta Oncologica*. 2019; 58(4): 439-447.
29. CARINOU, E., KOLLAARD, R., STANKOVIC, PETROVIC, J., GINJAUME, M. A European survey on the regulatory status for the estimation of the effective dose and the equivalent dose to the lens of the eye when radiation protection garments are used. *Journal of Radiological Protection*. 2019; 39(1): 126-135.
30. CEYLAN, C., YONDEM INAL, S., SENOL, E., YILMAZ, B., SAHIN, S. Effect of Multileaf Collimator Leaf Position Error Determined by Picket Fence Test on Gamma Index Value in Patient-Specific Quality Assurance of Volumetric-Modulated Arc Therapy Plans. *Cureus*. 2021; 13(1): e12684. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33598374/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
31. CHAO, L. et al. Joint denoising and interpolating network for low-dose cone-beam CT reconstruction under hybrid dose-reduction strategy. *Computers in Biology and Medicine*. 2024; 168: 107830. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38086140/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
32. CHEN, Z.P., SHI, Z.Z., LI, Y.G., GUO, Y., TONG, D. Post-processing of computed tomography perfusion in patients with acute cerebral ischemia: variability of inter-reader, inter-region of interest, inter-input model, and inter-software. *European Radiology*. 2020; 30(12): 6561-6569.
33. CHENG, Z. et al. Non-invasive molecular imaging for precision diagnosis of metastatic lymph nodes: opportunities from preclinical to clinical applications. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2023; 50(4): 1111-1133.
34. CHI, J. et al. Reducing the radiation dose of pediatric paranasal sinus CT using an ultralow tube voltage (70 kVp) combined with iterative reconstruction: Feasibility and image quality. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(34): e21886. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32846848/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

35. CHIANG, H.W. et al. Effective dose for multiple and repeated radiation examinations in donors and recipients of adult-to-adult living donor liver transplants at a single center. *European Journal of Radiology*. 2020; 129: 109078. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32447148/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
36. COURNANE, S., READE, M., MCCAVANA, J., LUCEY, J. Modelling Automatic Exposure Control Response to the Presence of the Patient Scanning Bed in a Hybrid Pet/Ct Scanner. *Radiation Protection Dosimetry*. 2021; 196(3-4): 199-206.
37. CRISPIN, A. et al. Colorectal Cancer Screening for Persons With a Positive Family History-Evaluation of the FARKOR Program for the Secondary Prevention of Colorectal Cancer in Persons Aged 25 to 50. *Deutsches Arzteblatt International*. 2023; 120(46): 786-792.
38. DALAH, E.Z. et al. Challenges Associated with Effective Implementation of CT Dose Check Standards and Radiation Monitoring Index in Computed Tomography: Healthcare Sector Experience. *Healthcare (Basel)*. 2022; 10(10): 1970. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36292417/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
39. DASH, C. et al. Design and pilot implementation of the Achieving Cancer Equity through Identification, Testing, and Screening (ACE-ITS) program in an urban underresourced population. *Cancer*. 2023; 129(S19): 3141-3151.
40. DEO, S., SHARMA, J., KUMAR, S. GLOBOCAN 2020 Report on Global Cancer Burden: Challenges and Opportunities for Surgical Oncologists. *Annals of Surgical Oncology*. 2022; 29(11): 6497-6500.
41. DONURU, A. et al. Photon-counting detector CT allows significant reduction in radiation dose while maintaining image quality and noise on non-contrast chest CT. *European Journal of Radiology Open*. 2023; 11: 100538. doi: 10.1016/j.ejro.2023.100538. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38028186/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
42. DUAN, J., MOU, X. Image quality guided iterative reconstruction for low-dose CT based on CT image statistics. *Physics in Medicine & Biology*. 2021; 66(18). doi: 10.1088/1361-6560/ac1b1b. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34352735/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
43. EL HOMSI, M., HORVAT, N., WOODLOCK, D., ARAJI, A., VARGAS, H.A., BATES, D. CT Imaging Findings in Patients with Ovarian Cancer and Acute Abdominal Symptoms: Experience at a Tertiary Cancer Center. *Emergency Radiology*. 2022; 29(6): 947-952.
44. ESCUDERO SANCHEZ, L., RUNDO, L., GILL, A.B., HOARE, M., MENDES SERRAO, E., SALA, E.. Robustness of radiomic features in CT images with different slice thickness, comparing liver tumour and muscle. *Scientific Reports*. 2021; 11(1): 8262. Disponibil la: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-87598-w> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
45. European Society of Radiology (ESR). *EuroSafe Imaging Call for Action 2018*. Disponibil la: <http://www.eurosafeimaging.org/about/call-for-action> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

46. Euratom. Directiva 2013/59/EURATOM a Consiliului din 5 decembrie 2013 de stabilire a normelor de securitate de bază privind protecția împotriva pericolelor prezentate de expunerea la radiațiile ionizante și de abrogare a Directivelor 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom și 2003/122/Euratom. *Jurnalul Oficial al Uniunii Europene*. 2014, L 13/1 din 17.1.2014 [citată 21.02.2022]. Disponibil la: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX: 32013L0059&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0059&from=EN) [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
47. Euromed_Diagnostic. Echipament. 2024. Disponibil la: <https://euromed.md/equipment/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
48. European Commission. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic, and Social Committee, and the Committee of the regions eHealth Action Plan 2012-2020. *Innovative healthcare for the 21st century*. Disponibil la: https://health.ec.europa.eu/system/files/2016-11/com_2012_736_en_0.pdf. [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
49. European Council. European Council Directive 2013/59/Euratom on basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionizing radiation. *Official Journal of the European Union*. L13; 57: 1-73 Disponibil la: [https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ: L: 2014: 013: 0001: 0073: EN: PDF](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:0001:0073:EN:PDF) [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
50. FERRARI, R.M. et al. Patient perspectives on a proposed pharmacy-based colorectal cancer screening program. *Translational Behavioral Medicine*. 2023; 13(12): 909-918.
51. FIGUEIREDO, D. et al. Performance of Aptima-HPV in the cervical cancer screening program of Portugal: a cost-analysis. *BMC Women's Health*. 2023; 23(1): 96. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36894908/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
52. FIX MARTINEZ, M. et al. Potential radiation dose reduction in clinical photon-counting CT by the small pixel effect: ultra-high resolution (UHR) acquisitions reconstructed to standard resolution. *European Radiology*. 2023; 34(7): 4484-4491
53. FOURNIER, L. et al. Twenty Years On: RECIST as a Biomarker of Response in Solid Tumours an EORTC Imaging Group - ESOI Joint Paper. *Frontiers in Oncology*. 2021; 11: 800547. Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8784734/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
54. FURUKAWA, Y., MATSUBARA, K., MIYATI, T. Inadequate object positioning and improvement of automatic exposure control system calculations based on an empirical algorithm. *Physical and Engineering Sciences in Medicine*. 2021; 44(1): 37-44.
55. FURUKAWA, Y., MATSUBARA, K., TSUTSUMI, Y. A comparison of automatic and manual compensation methods for the calculation of tube currents during off-centered patient positioning with a noise-based automatic exposure control system in computed tomography. *Physical and Engineering Sciences in Medicine*. 2021; 44(3): 823-832.
56. GAIDAI, O., YAN, P., XING, Y. Future world cancer death rate prediction. *Scientific Reports*. 2023; 13(1): 303. Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9822976/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
57. GARBA, I., ENGEL-HILLS, P., DAVIDSON, F., ISMAIL, A. Knowledge of computed tomography dose optimisation and justification among CT users and referring

physicians: A single hospital study. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*. 2023; 54(4): 644-652.

58. GBANDE, P. et al. Evaluation of Iodinated Contrast Media Use in Abdominal CT Scans in Cancer Assessments: A Cross-Sectional Study in Lome (Togo). *Radiology Research and Practice*. 2023; 2023: 8296467. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36644494/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

59. GHEORGHE, C., BUNDUC, S. The Colorectal Cancer Screening Program in Romania - ROCCAS - is Ready for the Implementation at National Level. *Journal of Gastrointestinal and Liver Diseases*. 2023; 32(4): 427-430.

60. GITTO, S. et al. Effects of Interobserver Variability on 2D and 3D CT- and MRI-Based Texture Feature Reproducibility of Cartilaginous Bone Tumors. *Journal of Digital Imaging*. 2021; 34(4): 820-832.

61. GIULIANO, A.E., EDGE, S.B., HORTOBAGYI, G.N. Eighth Edition of the AJCC Cancer Staging Manual: Breast Cancer. *Annals of Surgical Oncology*. 2018; 25(7): 1783-1785.

62. GOO, H.W. Radiation dose, contrast enhancement, image noise and heart rate variability of ECG-gated CT volumetry using 3D threshold-based segmentation: Comparison between conventional single scan and dual focused scan methods. *European Journal of Radiology*. 2021; 137: 109606. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33621856/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

63. GOULD, S.M., MACKEWN, J., CHICKLORE, S., COOK, G.JR., MALLIA, A., PIKE, L. Optimisation of CT protocols in PET-CT across different scanner models using different automatic exposure control methods and iterative reconstruction algorithms. *EJNMMI Physics*. 2021; 8(1): 58. Disponibil la: <https://ejnmiphys.springeropen.com/articles/10.1186/s40658-021-00404-4> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

64. GRAVERSEN, S.B., NANNSEN, A.O., BJERG, L., LARSEN, M.B., ANDERSEN, B., LAURBERG, T. The impact of diabetes on cancer detection during the prevalence round of a national screening program for colorectal cancer. *Diabetic Medicine*. 2023; 40(4): e15043. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36655559/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

65. GREFFIER, J. et al. Impact of dose reduction and the use of an advanced model-based iterative reconstruction algorithm on spectral performance of a dual-source CT system: A task-based image quality assessment. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2021; 102(7-8): 405-412.

66. GREFFIER, J. et al. Improved image quality and dose reduction in abdominal CT with deep-learning reconstruction algorithm: a phantom study. *European Radiology*. 2023; 33(1): 699-710.

67. GUO, L. et al. Differential detection of metastatic and inflammatory lymph nodes using inflow-based vascular-space-occupancy (iVASO) MR imaging. *Magnetic Resonance Imaging*. 2022; 85: 128-132.

68. Guvernul Republicii Moldova. Conceptul Tehnic al Registrului Național de Cancer. 2019. Disponibil la: https://cancelaria.gov.md/sites/default/files/document/attachments/proiectul_141_0.pdf [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
69. HIATT, R.A., KOBETZ, E.N., PASKETT, E.D. Catchment Areas, Community Outreach and Engagement Revisited: The 2021 Guidelines for Cancer Center Support Grants from the National Cancer Institute. *Cancer Prevention Research*. 2022; 15(6): 349-354.
70. HOSOGOSHI, S., TADA, K., IJIMA, J., KAJITANI, T., YOSHIDA, R., KITAGAKI, H. Double Dose Reduction in the Equilibrium Phase of Chest-Pelvic CT With Low Tube Voltage and Forward-Projected Model-Based Iterative Reconstruction Solution. *Cureus*. 2020; 12(9): e10545. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101793/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
71. HSU, T.H. et al. Artificial intelligence to assess body composition on routine abdominal CT scans and predict mortality in pancreatic cancer- A recipe for your local application. *European Journal of Radiology*. 2021; 142: 109834. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34252866/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
72. HWANG, J.H., LEE, K.B., CHOI, J.A., LEE, T.S. Quantitative Analysis Methods Using Histogram and Entropy for Detector Performance Evaluation According to the Sensitivity Change of the Automatic Exposure Control in Digital Radiography. *Journal of Medical Systems*. 2020; 44(10): 183. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32886270/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
73. IANNESSI, A., BEAUMONT, H., LIU, Y., BERTRAND, A.S. RECIST 1.1 and lesion selection: How to deal with ambiguity at baseline? *Insights Imaging*. 2021; 12(1): 36. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33738548/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
74. ILAMURUGU, A. et al. Volumetric and dosimetric impact of MRI in delineation of gross tumor volume of non-spinal vertebral metastases treated with stereotactic ablative radiation therapy. *Cancer Radiotherapy*. 2021; 25(2): 135-140.
75. IM, Y., HUANG, Y., HUANG, J., MA, S. Bayesian hierarchical finite mixture of regression for histopathological imaging-based cancer data analysis. *Statistics in Medicine*. 2022; 41(6): 1009-1022.
76. IM, Y., HUANG, Y., TAN, A., MA, S. Bayesian finite mixture of regression analysis for cancer based on histopathological imaging-environment interactions. *Biostatistics*. 2023; 24(2): 425-442.
77. INOUE, Y. et al. Automatic Exposure Control Attains Radiation Dose Modulation Matched with the Head Size in Pediatric Brain CT. *Tomography*. 2022; 8(6): 2929-2938.
78. INOUE, Y., ITOH, H., NAGAHARA, K., TAKAHASHI, Y. Estimation of Radiation Dose in CT Venography of the Lower Extremities: Phantom Experiments Using Different Automatic Exposure Control Settings and Scan Ranges. *Radiation Protection Dosimetry*. 2020; 188(1): 109-116.
79. International Agency for Research on Cancer. Global Initiative for Cancer Registry Development. 2021. [citat 20.01.2024]. Disponibil la: <http://gicr.iarc.fr> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

80. IPPOLITO, D. et al. Application of low-dose CT combined with model-based iterative reconstruction algorithm in oncologic patients during follow-up: dose reduction and image quality. *British Journal of Radiology*. 2021; 94(1124): 20201223. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34233459/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
81. ISHIKAWA, T., SUZUKI, S., HARASHIMA, S., FUKUI, R., KAIUME, M., KATADA, Y. Metal artifacts reduction in computed tomography: A phantom study to compare the effectiveness of metal artifact reduction algorithm, model-based iterative reconstruction, and virtual monochromatic imaging. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(50): e23692. Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7738054/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
82. ITANI, M. et al. Imaging of abdominal and pelvic infections in the cancer patient. *Abdominal Radiology*. 2021; 46(6): 2920-2941.
83. JANG, S.C., KWON, S.H., MIN, S., JO, A.R., LEE, E.K., NAM, J.H. Optimal Indicator of Death for Using Real-World Cancer Patients' Data From the Healthcare System. *Frontiers in Pharmacology*. 2022; 13: 906211. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35784684/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
84. JEONG, B. et al. Diagnostic yield of contrast-enhanced abdominal staging CT in patients with initially diagnosed breast cancer. *European Journal of Radiology*. 2024; 171: 111295. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38241854/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
85. JIANG, L. et al. Positron Emission Tomography and Computed Tomography Contributions to Patient Dose and Personnel Exposure to Radiation during PET/CT-Guided Tumor Ablations. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2022; 33(10): 1234-1239.
86. JIANG, Y. et al. (18)F-FDG PET as an imaging biomarker for the response to FGFR-targeted therapy of cancer cells via FGFR-initiated mTOR/HK2 axis. *Theranostics*. 2022; 12(14): 6395-408.
87. JIN, J., ZHANG, L., LENG, E., METZGER, G.J., KOOPMEINERS, J.S. Bayesian spatial models for voxel-wise prostate cancer classification using multi-parametric magnetic resonance imaging data. *Statistics in Medicine*. 2022; 41(3): 483-499.
88. JOVMIR-POPA, D., CODREANU, I., GAVRILAȘENCO, I., HAREA, M. The role of digital tomosynthesis in laryngeal cancer: comparison with radiography and computed tomography. *Moldovan Journal of Health Sciences*. 2023; 10(1): 43-49.
89. JUNATH, N., BHARADWAJ, A., TYAGI, S., SENGAR, K., HASAN, M., JAYASUDHA, M. Prognostic Diagnosis for Breast Cancer Patients Using Probabilistic Bayesian Classification. *BioMed Research International*. 2022; 2022: 1859222. doi: 10.1155/2022/1859222. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35924264/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
90. KANG, E.J. Clinical Applications of Wide-Detector CT Scanners for Cardiothoracic Imaging: An Update. *Korean Journal of Radiology*. 2019; 20(12): 1583-1596.
91. KANNAN, M., SAMINATHAN, S., CHANDRARAJ, V., RAJ, D.G., GANESH, K.M. Evaluation of International Atomic Energy Agency Technical Report Series-483

Detector-specific Output Correction Factor for Various Collimator Systems. *Journal of Medical Physics*. 2023; 48(3): 281-288.

92. KAPLAN, S.L. et al. Quantification of Increased Patient Radiation Dose When Gonadal Shielding Is Used With Automatic Exposure Control. *Journal of the American College of Radiology*. 2020; 17(12): 1698-1704.

93. KATARIA, B., NILSSON ALTHEN, J., SMEDBY, O., PERSSON, A., SOKJER, H., SANDBORG, M. Image Quality and Potential Dose Reduction Using Advanced Modeled Iterative Reconstruction (Admire) in Abdominal Ct - a Review. *Radiation Protection Dosimetry*. 2021; 195(3-4): 177-187.

94. KAWASHIMA, H., ICHIKAWA, K., HANAOKA, S., MATSUBARA, K. Optimizing image quality using automatic exposure control based on the signal-difference-to-noise ratio: a phantom study. *Australasian Physical and Engineering Sciences in Medicine*. 2019; 42(3): 803-810.

95. KEFALLONITOU, D., GIANNAKOU, K., SAMARTZIS, A., DATSERIS, I., KARAMELAS, N., POLYCARPOU, I. [Comparative evaluation of Iterative and FORE-Iterative reconstruction algorithms for PET/CT]. *Hellenic Journal of Nuclear Medicine*. 2020; 23(1): 97-107.

96. KHADER, A. et al. Importance of tumor subtypes in cancer imaging. *European Journal of Radiology Open*. 2022; 9: 100433. Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9335388/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

97. KIM, S.H. Effective Radiation Dose Reduction in Computed Tomography With Iterative Reconstruction in Patients With Urinary Stone. *Journal of Computer Assisted Tomography*. 2019; 43(6): 877-883.

98. KINAHAN, P.E. et al. The QIBA Profile for FDG PET/CT as an Imaging Biomarker Measuring Response to Cancer Therapy. *Radiology*. 2020; 294(3): 647-657.

99. KOMIYA, R., ISHITSUKA, R., OTA, J., HIGASHIDA, R., KAWASAKI, T., MASUDA, Y. [Measurement of Absorbed Dose in the Air in X-ray CT Examination Rooms Using a Special Protective Shield for CT]. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*. 2022; 78(11): 1341-1348.

100. KONST, B., NOTTHELLEN, J., BILET, E., BATH, M. Radiographic and fluoroscopic X-ray systems: Quality control of the X-ray tube and automatic exposure control using theoretical spectra to determine air kerma and dose to a homogenous phantom. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2021; 22(8): 204-218.

101. KROKOS, G., PIKE, L.C., COOK, G.JR., MARSDEN, P.K. Standardisation of conventional and advanced iterative reconstruction methods for Gallium-68 multi-centre PET-CT trials. *EJNMMI Physics*. 2021; 8(1): 52. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34273020/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

102. KUANG, G. et al. Iterative PET Image Reconstruction Using Convolutional Neural Network Representation. *IEEE Transactions on Medical Imaging*. 2019; 38(3): 675-685.

103. KUDRYASHEV, V.A., KIM, D.S. Determination of the Total Effective Dose of External and Internal Exposure by Different Ionizing Radiation Sources. *Radiation Protection Dosimetry*. 2019; 187(1): 129-137.

104. KULKARNI, N.M. et al. White paper on pancreatic ductal adenocarcinoma from society of abdominal radiology's disease-focused panel for pancreatic ductal adenocarcinoma: Part II, update on imaging techniques and screening of pancreatic cancer in high-risk individuals. *Abdominal Radiology*. 2020; 45(3): 729-742.
105. LEE, I., LUO, Y., CARRETTA, H., LEBLANC, G., SINHA, D., RUST, G. Latent pathway-based Bayesian models to identify intervenable factors of racial disparities in breast cancer stage at diagnosis. *Cancer Causes Control*. 2024; 35(2): 253-263.
106. Lee, M.H. et al. Utility of Fully Automated Body Composition Measures on Pretreatment Abdominal CT for Predicting Survival in Patients With Colorectal Cancer. *American Journal of Roentgenology*. 2023; 220(3): 371-380.
107. LEE, S., CHOE, E.K., KIM, S.Y., KIM, H.S., PARK, K.J., KIM, D. Liver imaging features by convolutional neural network to predict the metachronous liver metastasis in stage I-III colorectal cancer patients based on preoperative abdominal CT scan. *BMC Bioinformatics*. 2020; 21(Suppl 13): 382. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32938394/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
108. LEE, W. et al. Radiation dose reduction and improvement of image quality in digital chest radiography by new spatial noise reduction algorithm. *PLoS One*. 2020; 15(2): e0228609. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32084154/> [accesat la 28.10.2024].
109. LI, J. et al. Spatiotemporal quantification of metastatic tumour cell growth and distribution in lymph nodes by whole-mount tissue 3D imaging. *International Journal of Biological Sciences*. 2022; 18(10): 3993-4005.
110. LI, Y., JIANG, L., WANG, H., CAI, H., XIANG, Y., LI, L. Effective Radiation Dose of 18F-FDG PET/CT: How Much Does Diagnostic CT Contribute? *Radiation Protection Dosimetry*. 2019; 187(2): 183-190.
111. LIM, H., CHUN, I.Y., DEWARAJA, Y.K., FESSLER, J.A. Improved Low-Count Quantitative PET Reconstruction With an Iterative Neural Network. *IEEE Transactions on Medical Imaging*. 2020; 39(11): 3512-3522.
112. LIU, X., ZHANG, M., ZHANG, L., ZHAO, Y., SUN, W. Radiation dose reduction using two orthogonal topograms associated with automatic tube voltage selection for lung CT scanning as compared with a single anteroposterior topogram. *Japanese Journal of Radiology*. 2019; 37(4): 292-300.
113. LIU, Y., KANG, J., LI, Z., ZHANG, Q., GUI, Z. Low-dose CT noise reduction based on local total variation and improved wavelet residual CNN. *Journal of X-Ray Science and Technology*. 2022; 30(6): 1229-1242.
114. LOOSE, R.W. et al. Radiation dose management systems-requirements and recommendations for users from the ESR EuroSafe Imaging initiative. *European Radiology*. 2021; 31(4): 2106-2114.
115. LUKER, G.D. Integrated Approach to Match Cancer Drug with Molecular Imaging Probe to Quantify Targeting and Predict Response. *Radiology: Imaging Cancer*. 2020; 2(6): e209035. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33778753/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

116. LUO, Y., CARRETTA, H., LEE, I., LEBLANC, G., SINHA, D., RUST, G. Naive Bayesian network-based contribution analysis of tumor biology and healthcare factors to racial disparity in breast cancer stage-at-diagnosis. *Health Information Science and Systems*. 2021; 9(1): 35. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34631040/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
117. MARTIN, C.J., ABUHAIMED, A., LEE, C. Dose quantities for measurement and comparison of doses to individual patients in computed tomography (CT). *Journal of Radiological Protection*. 2021; 41(4). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33690180/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
118. MASUDA, S., YAMADA, Y., MINAMISHIMA, K., OWAKI, Y., YAMAZAKI, A., JINZAKI, M. Impact of noise reduction on radiation dose reduction potential of virtual monochromatic spectral images: Comparison of phantom images with conventional 120 kVp images using deep learning image reconstruction and hybrid iterative reconstruction. *European Journal of Radiology*. 2022; 149: 110198. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35168172/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
119. MASUDA, T. et al. Comparison of Pediatric Lens Dose Measurements between Axial Scan Mode without Active Collimator and Helical Scan Mode with Active Collimator by Using a 64 Detector-Row Computed Tomography Scanner. *Radiation Protection Dosimetry*. 2022; 198(19): 1522-1527.
120. MAYNARD, E., HEATH, E., HILTS, M., JIRASEK, A. Evaluation of an x-ray CT polymer gel dosimetry system in the measurement of deformed dose. *Biomedical Physics & Engineering Express*. 2020; 6(3): 035031. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33438676/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
121. MCCOLLOUGH, C.H., BRUESEWITZ, M.R., KOFLER, J.M., JR. CT dose reduction and dose management tools: overview of available options. *Radiographics*. 2019; 26(2): 503-512.
122. MOORE, C.S., WOOD, T.J., SAUNDERSON, JR., BEAVIS, A.W. The usefulness of large sample size patient dose audits for optimisation of CT automatic exposure control (AEC) settings. *Journal of Radiological Protection*. 2019; 39(3): 938-949.
123. MORGAN, E. et al. Global burden of colorectal cancer in 2020 and 2040: incidence and mortality estimates from GLOBOCAN. *Gut*. 2023; 72(2): 338-344.
124. MORIN, C.E., ARTUNDUAGA, M., SCHOOLER, G.R., BRENNAN, R.C., KHANNA, G. Imaging for Staging of Pediatric Abdominal Tumors: An Update, From the AJR Special Series on Cancer Staging. *American Journal of Roentgenology*. 2021; 217(4): 786-799.
125. MORRISON, C.K., MACDONALD, E.B., BEVINS, N.B. Variations in signal-to-noise characteristics of tissue-equivalent attenuators for mammographic automatic exposure control system performance evaluation. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2023; 24(2): e13870. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36519622/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
126. NAGATA, M. et al. Application of Deep Learning-Based Denoising Technique for Radiation Dose Reduction in Dynamic Abdominal CT: Comparison with Standard-Dose

CT Using Hybrid Iterative Reconstruction Method. *Journal of Digital Imaging*. 2023; 36(4): 1578-1587.

127. NAGAYAMA, Y. et al. Radiation Dose Reduction at Pediatric CT: Use of Low Tube Voltage and Iterative Reconstruction. *Radiographics*. 2018; 38(5): 1421-1440.

128. NAGTEGAAL, I.D., VINK-BORGER, E., KUIJPERS, C., DEKKER, E., SHEPHERD, N.A. Incidental findings in the bowel cancer population screening program: other polyps and malignancies - A nationwide study. *Histopathology*. 2023; 82(2): 254-263.

129. NIE, Y., RUI, Y., MIAO, C., LI, Q., HU, F., GU, H. A stable USPIO capable for MR lymphography with ultra-low effective dosage. *Nanomedicine*. 2020; 29: 102233. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32522710/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

130. OENNING, A.C., JACOBS, R., SALMON, B.. ALADAIP, beyond ALARA and towards personalized optimization for paediatric cone-beam CT. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2021; 31(5): 676-678.

131. OHNO, Y. et al. Effects of acquisition method and reconstruction algorithm for CT number measurement on standard-dose CT and reduced-dose CT: a QIBA phantom study. *Japanese Journal of Radiology*. 2019; 37(5): 399-411.

132. OPPENHEIMER, J., BRESSEM, K.K., ELSHOLTZ, F.H.J., HAMM, B., NIEHUES, S.M. Can optimized model-based iterative reconstruction improve the contrast of liver lesions in CT? *Acta Radiologica*. 2022; 64(1): 42-50.

133. ORMSBY, E.L. et al. Association of Standardized Radiology Reporting and Management of Abdominal CT and MRI With Diagnosis of Pancreatic Cancer. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2023; 21(3): 644-652.

134. PACQUELET, B. et al. Abdominal adipose tissue quantification and distribution with CT: prognostic value for surgical and oncological outcome in patients with rectal cancer. *European Radiology*. 2022; 32(9): 6258-6269.

135. PALLEMBERG, R. et al. Automatic quality measurement of aortic contrast-enhanced CT angiographies for patient-specific dose optimization. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. 2020; 15(10): 1611-1617.

136. Parlamentul Republicii Moldova. Legea Parlamentului Republicii Moldova nr.132 din 08.06.2012 privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice. Publicat: 02-11-2012 în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739. 2012. Disponibil la: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=106549&lang=ro [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

137. PASCUIUTO, T. et al. The Role of Multimodal Imaging in Pathological Response Prediction of Locally Advanced Cervical Cancer Patients Treated by Chemoradiation Therapy Followed by Radical Surgery. *Cancers (Basel)*. 2023; 15(12). Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10296350/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

138. PERUCHO, J.A.U. et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of primary cervical cancer in the detection of sub-centimetre metastatic lymph nodes. *Cancer Imaging*. 2020; 20(1): 27. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32252829/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

139. POPP, I. et al. Diffusion-weighted MRI and ADC versus FET-PET and GdT1w-MRI for gross tumor volume (GTV) delineation in re-irradiation of recurrent glioblastoma. *Radiotherapy and Oncology*. 2019; 130: 121-131.
140. PRATA, I. et al. Results of a diagnostic imaging audit in a randomised clinical trial in rectal cancer highlight the importance of careful planning and quality control. *Insights Imaging*. 2023; 14(1): 206. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38001376/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
141. RAJAPPA, S., SINGH, M., UEHARA, R., SCHACHTERLE, S.E., SETIA, S. Cancer incidence and mortality trends in Asia based on regions and human development index levels: an analyses from GLOBOCAN 2020. *Current Medical Research and Opinion*. 2023; 39(8): 1127-1137.
142. RAJIAH, P., GUILD, J., BROWNING, T., VENKATARAMAN, V., ABBARA, S. A Comprehensive CT Radiation Dose Reduction and Protocol Standardization Program in a Complex, Tertiary Hospital System. *Current Problems in Diagnostic Radiology*. 2020; 49(5): 340-346.
143. Rami-Porta R. Towards the 9th Edition of the Tumour, Node and Metastasis Classification of Lung Cancer. A Historical Appraisal and Future Perspectives. *Advances in thoracic diseases*. 2019 Jul. 15; 2019. <https://doi.org/10.15342/atd.v1ir.293>. Disponibil la: <https://mbmj.org/index.php/atd/article/view/141> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
144. RAZEK, A., HELMY, E. Multi-parametric arterial spin labeling and diffusion-weighted imaging in differentiation of metastatic from reactive lymph nodes in head and neck squamous cell carcinoma. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2021; 278(7): 2529-2535.
145. REMEDIOS, D. Cumulative radiation dose from multiple CT examinations: stronger justification, fewer repeats, or dose reduction technology needed? *European Radiology*. 2020; 30(4): 1837-1838.
146. REMEDIOS, D., FRANCE, B., ALEXANDER, M. Making the best value of clinical radiology: iRefer Guidelines, 8th edition. *Clinical Radiology*. 2018; 72(9): 705-707.
147. REZAEI, S. et al. The impact of iterative reconstruction protocol, signal-to-background ratio and background activity on measurement of PET spatial resolution. *Japanese Journal of Radiology*. 2020; 38(3): 231-239.
148. RINSCHIED, A. et al. Radiation doses from low-dose CT scans in SPECT/CT and PET/CT examinations: A survey in Germany. *Nuklearmedizin*. 2022; 61(4): 294-300.
149. ROJAS, M.A. et al. Correlation of Tumor Response Between Flexible Sigmoidoscopy and Magnetic Resonance Imaging in Patients Undergoing Neoadjuvant Therapy for Locally Advanced Rectal Cancer: A Retrospective Review. *American Surgeon*. 2023; 89(6): 2595-2599.
150. ROTARU, N., HAREA, M., CODREANU, I. The role of Digital Chest Tomosynthesis in the diagnosis and follow-up evaluation of patients with lung cancer. *The European Congress of Radiology*. ECR 2019; 1-13. doi: 10.26044/ecr2019/C-0981. Disponibil la: <https://epos.myesr.org/poster/esr/ecr2019/C-0981> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

151. ROTARU, N., MALÎGA, O., CODREANU, I. Armonizarea managementului educațional în radiologie și imagistica medicală în Republica Moldova cu standardele internaționale [Harmonization of educational management in radiology and medical imaging in the Republic of Moldova with international standards]. *Revista de Științe ale Sănătății din Moldova [Moldovan Journal of Health Sciences]*. 2017; 13(3): 66-78.
152. RUANO-RAVINA, A., WAKEFORD, R. The Increasing Exposure of the Global Population to Ionizing Radiation. *Epidemiology*. 2020; 31(2): 155-159.
153. SAADE, C., DIB NEHME, R., ZOUAIN, N. Weight-Based Protocols Offer Significant Reduction in Radiation Dose Without Affecting PET-CT Image Quality. *Radiologic Technology*. 2022; 94(1): 24-33.
154. SADIA, R.T., CHEN, J., ZHANG, J. CT image denoising methods for image quality improvement and radiation dose reduction. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*. 2024: e14270. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38240466/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
155. SAKAMOTO, M. et al. Perfusion defects in non-enlarged metastatic lymph nodes using vessel wall magnetic resonance imaging: Detection performance and diagnostic value. *Clinical & Experimental Metastasis*. 2022; 39(3): 421-431.
156. SCHULE, S., GARTNER, K., HALT, D., BEER, M., HACKENBROCH, C. Low-Dose CT Imaging of the Pelvis in Follow-up Examinations-Significant Dose Reduction and Impact of Tin Filtration: Evaluation by Phantom Studies and First Systematic Retrospective Patient Analyses. *Investigational Radiology*. 2022; 57(12): 789-801.
157. SCHWARZ, A., WERNER, R., WIMMERT, L., VORNEHM, M., GAUER, T., HOFMANN, C. Dose reduction in sequence scanning 4D CT imaging through respiratory signal-guided tube current modulation: A feasibility study. *Medical Physics*. 2023; 50(12): 7539-7547.
158. SECKELER, M.D. et al. Non-contrast MR lymphography of rare lymphatic abnormalities. *Lymphology*. 2020; 53(3): 136-140.
159. SHARMA, R. Global, regional, national burden of breast cancer in 185 countries: evidence from GLOBOCAN 2018. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2021; 187(2): 557-567.
160. SHEAFOR, D.H., FREDERICK, M.G., PAULSON, E.K., KEOGAN, M.T., DELONG, D.M., NELSON, R.C. Comparison of unenhanced, hepatic arterial-dominant, and portal venous-dominant phase helical CT for the detection of liver metastases in women with breast carcinoma. *American Journal of Roentgenology*. 2019; 172(4): 961-968.
161. SHINAGARE, A.B. et al. Radiologist Preferences, Agreement, and Variability in Phrases Used to Convey Diagnostic Certainty in Radiology Reports. *Journal of the American College of Radiology*. 2019; 16(4 Pt A): 458-464.
162. SHOHJI, T. Change in the Management of CT Dose Index-From the Dose Index to the Radiation Dose. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*. 2020; 76(1): 119-125.
163. SHUSHARINA, N., SODERBERG, J., EDMUNDS, D., LOFMAN, F., SHIH, H., BORTFELD, T. Automated delineation of the clinical target volume using anatomically constrained 3D expansion of the gross tumor volume. *Radiotherapy and Oncology*. 2020; 146: 37-43.

164. Siemens Healthcare GmbH. ADMIRE: Advanced Modeled Iterative Reconstruction. 2018. Disponibil la: <https://www.siemens-healthineers.com/nl/computed-tomography/technologies-innovations/admire> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
165. Siewerdsen JH, Jaffray DA. Cone-beam computed tomography with a flat-panel imager: magnitude and effects of x-ray scatter. *Medical Physics*. 2021; 28(2): 220-231.
166. SLOUKA, D. et al. A Comparison of (18)F-FDG-PET/MRI and (18)F-FDG-PET/CT in the Cancer Staging of Locoregional Lymph Nodes. *In Vivo*. 2020; 34(4): 2029-2032.
167. SMITH-BINDMAN, R. et al. Large variation in radiation dose for routine abdomen CT: reasons for excess and easy tips for reduction. *European Radiology*. 2024; 34(4): 2394-2404.
168. SOLOMON, D.Z., AYALEW, B., DELLIE, S.T., ADMASIE, D. Justification and Optimization Principles of ALARA in Pediatric CT at a Teaching Hospital in Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Sciences*. 2020; 30(5): 761-766.
169. SORET, M. et al. Radiation dose to nuclear medicine technologists when operating PET/MR compared with PET/CT. *Journal of Radiological Protection*. 2022; 42(2). doi: 10.1088/1361-6498/ac5e50. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35296565/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
170. SPINEI, L., LOZAN, O., BADAN, V. *Biostatistica*. Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Școala de Management în Sănătate Publică, Tipografia Centrală. 2009. p. 186. ISBN 978-9975-78-743-7.
171. SPINEI, L. *Metode de cercetare și de analiză s stării de sănătate*. Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Școala de Management în Sănătate Publică, Tipografia Centrală. 2012. p. 512. ISBN 978-9975-53-163-4.
172. SRIMATHI, S., YAMUNA, G., NANMARAN, R. An Efficient Cancer Classification Model for CT/MRI/PET Fused Images. *Current Medical Imaging*. 2021; 17(3): 319-330.
173. STAVER, N. Characteristics of abdomen and pelvis CT scan's evaluation of patients with malignancies. *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2022; 2(93). [https://doi.org/10.52556/2587-3873.2022.2\(93\).08](https://doi.org/10.52556/2587-3873.2022.2(93).08) Disponibil la: <https://revistaspemm.md/characteristics-of-abdomen-and-pelvis-ct-scans-evaluation-of-patients-with-malignancies/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
174. STAVER, N. Codreanu I. Audit of radiology reports of patients with neoplasms performed on computed tomography. *Moldovan Medical Journal*. 2022; 65(1): 10-15.
175. STAVER, N. Criterii practice de optimizare a dozei de iradiere la pacienții cu neoplasme examinați prin tomografie computerizată. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe Medicale*. 2020; 68(4): 382-388.
176. STAVER, N. Optimization of abdominal and pelvic scanning protocols in oncological pathology. *Abstract Book. Congresul consacrat aniversării a 75-a de la fondarea USMF „Nicolae Testemițanu”: 21-23 octombrie 2020*: 2020. p. 302. ISBN 978-9975-82-198-8.
177. STAVER, N. Rotaru N. Particularitățile explorărilor imagistice ale abdomenului integru în evaluarea tratamentului pacienților cu neoplasme. *Moldovan Medical Journal*. 2018; 61. p. 81. ISSN 2537-6373.

178. STEWART, D.J., MACDONALD, D.B., AWAN, A.A., THAVORN, K. Optimal frequency of scans for patients on cancer therapies: A population kinetics assessment. *Cancer Medicine*. 2019; 8(16): 6871-6886.
179. SUBRAMANIAM, R.M., KURTH, D.A., WALDRIP, C.A., RYBICKI, F.J. American College of Radiology Appropriateness Criteria: Advancing Evidence-Based Imaging Practice. *Seminars in Nuclear Medicine*. 2019; 49(2): 161-165.
180. SUGIYAMA, D. Methodology to compare alternative design options for radioactive waste disposal facilities under the principle of ALARA based on probabilistic approach with Bayesian inference. *Radiation Protection Dosimetry*. 2023; 199(11): 1223-1231.
181. SUGIYAMA, S. et al. MR lymphography with superparamagnetic iron oxide for sentinel lymph node mapping of N0 early oral cancer: A pilot study. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2021; 50(4): 20200333. Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8077995/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
182. SUH, J., KANG, H.J., KIM, S.H. Differentiation of intra-abdominal desmoid tumor from peritoneal seeding based on CT and/or (18)F-FDG PET-CT in patients with history of cancer surgery. *Abdominal Radiology*. 2020; 45(9): 2647-2655.
183. SUILAMO S. et al. (68)Ga-Citrate PET of Healthy Men: Whole-Body Biodistribution Kinetics and Radiation Dose Estimates. *Journal of Nuclear Medicine*. 2022; 63(10): 1598-1603.
184. SUN, Z., HU, S., LI, J., WANG, T., XIE, Z., JIN, L. An application study of CT perfusion imaging in assessing metastatic involvement of perigastric lymph nodes in patients with T1 gastric cancer. *British Journal of Radiology*. 2020; 93(1106): 20190790. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31778314/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
185. SUNG H. et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2021; 71(3): 209-249.
186. SUPACHAI, K., SUEBWONGDIT, C., PANAIEM, S., SIRISOPHAWADEE, T. Colorectal Cancer (CRC) Screening Literacy and Facilitators Related to a Free Screening Program in Thailand. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2023; 24(11): 3883-3889.
187. TAKADA, K., KONDO, M., FURUKAWA, M. [Investigation of the Leakage Radiation Dose Rate from an Auto Infusion Device in (18)F-FDG PET]. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*. 2023; 79(8): 818-823.
188. TANOOKA, H. Radiation cancer risk at different dose rates: new dose-rate effectiveness factors derived from revised A-bomb radiation dosimetry data and non-tumor doses. *Journal of Radiation Research*. 2022; 63(1): 1-7.
189. TEO, K.Y., DAESCU, O., CEDERBERG, K., SENGUPTA, A., LEAVEY, P.J. Correlation of histopathology and multi-modal magnetic resonance imaging in childhood osteosarcoma: Predicting tumor response to chemotherapy. *PLoS One*. 2022; 17(2): e0259564. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35157711/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

190. THARMALINGAM, H. et al. Changes in Magnetic Resonance Imaging Radiomic Features in Response to Androgen Deprivation Therapy in Patients with Intermediate- and High-risk Prostate Cancer. *Clinical Oncology*. 2022; 34(6): 246-253.

191. The American Cancer Society. *Global Cancer Facts and Figures*. 4th Edition. 2019. Disponibil la: <https://www.cancer.org/content/dam/cancer-org/research/cancer-facts-and-statistics/global-cancer-facts-and-figures/global-cancer-facts-and-figures-4th-edition.pdf> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

192. TOUSSAINT, M., LECOMTE, R., DUSSAULT, J.P. Improvement of Spatial Resolution with Iterative PET Reconstruction using UltraFast TOF. *IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences*. 2021; 5(5): 729-737.

193. TRADA, Y. et al. Changes in serial multiparametric MRI and FDG-PET/CT functional imaging during radiation therapy can predict treatment response in patients with head and neck cancer. *European Radiology*. 2023; 33(12): 8788-8799.

194. TREB, K., LI, K. Accuracy of weighted CTDI in estimating average dose delivered to CTDI phantoms: An experimental study. *Medical Physics*. 2020; 47(12): 6484-6499.

195. TURCANU, A. et al. Profile of hepatocellular carcinoma in the Republic of Moldova: first-hand information on the presentation, distribution and etiologies. *Romanian Journal of Internal Medicine*. 2019; 57(1): 37-46.

196. TURKBEY, B. et al. Ferumoxytol-Enhanced MR Lymphography for Detection of Metastatic Lymph Nodes in Genitourinary Malignancies: A Prospective Study. *American Journal of Roentgenology* 2020; 214(1): 105-113.

197. UUTELA, A. et al. Treatment response of colorectal cancer liver metastases to neoadjuvant or conversion therapy: a prospective multicentre follow-up study using MRI, diffusion-weighted imaging and (1)H-MR spectroscopy compared with histology (subgroup in the RAXO trial). *ESMO Open*. 2021; 6(4): 100208. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34325107/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

198. VAN DER HOOGT, K.J.J. et al. Factors affecting the value of diffusion-weighted imaging for identifying breast cancer patients with pathological complete response on neoadjuvant systemic therapy: a systematic review. *Insights Imaging*. 2021; 12(1): 187. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34921645/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

199. VAN DER SAR, E.C.A. et al. Baseline Imaging Derived Predictive Factors of Response Following [(177)Lu]Lu-PSMA-617 Therapy in Salvage Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer: A Lesion- and Patient-Based Analysis. *Biomedicines*. 2022; 10(7). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35884878/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

200. VAN DER WERF, N.R. et al. Dose Reduction in Coronary Artery Calcium Scoring Using Mono-Energetic Images from Reduced Tube Voltage Dual-Source Photon-Counting CT Data: A Dynamic Phantom Study. *Diagnostics (Basel)*. 2021; 11(12). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34943428/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

201. VANO, E., FERNANDEZ, J.M., TEN, J.I., SANCHEZ, R.M. Benefits and limitations for the use of radiation dose management systems in medical imaging. Practical experience

in a university hospital. *British Journal of Radiology*. 2022; 95(1133): 20211340. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35007182/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

202. VINK, M.D. et al. Identification of over- and undertreatment in the Dutch national cervical cancer screening program: A data linkage study at the hospital level. *Preventive Medicine Reports*. 2023; 32: 102134. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36852310/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

203. VIRARKAR, M. et al. Clinical importance of second-opinion interpretations of abdominal imaging studies in a cancer hospital and its impact on patient management. *Clinical Imaging*. 2022; 86: 13-19.

204. WANG, H., YI, F., WANG, J., YI, Z., ZHANG, H. RECIST Sup:Weakly-supervised Lesion Volume Segmentation using RECIST Measurement. *IEEE Transactions on Medical Imaging*. 2022; 41(7): 1849-1861.

205. WANG, K., WANG, X., ZHENG, S., LI, C., JIN, L., LI, M. Dedicated CCTA Followed by High-Pitch Scanning versus TRO-CT for Contrast Media and Radiation Dose Reduction: A Retrospective Study. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12(11). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36359488/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

206. WANG, R. et al. Cause of death for elders with colorectal cancer: a real-world data analysis. *Journal of Gastrointestinal Oncology*. 2020; 11(2): 269-276.

207. WANG, W.H., WEI, K.C., HUANG, W.C., YEN, Y.Y., MAR, G.Y. Radiation Reduction and Protection for Radiosensitive Organs (Lens, Thyroid, and Genital Organs) of Patients Receiving Percutaneous Coronary Intervention-Real-World Measurement of Radiation Dose in a Single Center. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*. 2021; 8(8): 99. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34436241/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

208. WANG, Y., CHU, P., SZCZYKUTOWICZ, T.P., STEWART, C., SMITH-BINDMAN, R. CT acquisition parameter selection in the real world: impacts on radiation dose and variation amongst 155 institutions. *European Radiology*. 2024; 34(3): 1605-1613.

209. WANG, Y.K. et al. Accuracy comparison of abdominal enhanced CT and endoscopic ultrasound in the staging of gastric cancer after neoadjuvant chemotherapy: a post hoc analysis of a randomized clinical trial. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2020; 58(8): 614-618.

210. WERNCKE, T. et al. Tantalum-specific contrast-to-noise ratio or conventional detector dose-driven exposure control in angiography: radiation dose and image quality evaluation in a porcine model. *European Radiology Experimental*. 2022; 6(1): 24. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35578057/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

211. WESTIN, S.N, LOUIE-GAO, M., GUPTA, D., THAKER, P.H. Risk factors for progression or death after first-line platinum-based chemotherapy in real-world patients in the USA with ovarian cancer from 2011 to 2018. *Future Oncology*. 2021; 17(32): 4263-4274.

212. WHITE, I. et al. Interobserver variability in target volume delineation for CT/MRI simulation and MRI-guided adaptive radiotherapy in rectal cancer. *British Journal of*

Radiology. 2021; 94(1128): 20210350. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34723622/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

213. WINKELMANN, M.T. et al. Effects of radiation dose reduction on diagnostic performance of 3rd generation Dual Source CT pulmonary angiography. *European Journal of Radiology*. 2021; 134: 109426. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33254062/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

214. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. *Continuous Update Project Report*. 2021. Disponibil la: <http://www.dietandcancerreport.org> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

215. WRAZIDLO, R. et al. Radiation Dose Reduction in Contrast-Enhanced Abdominal CT: Comparison of Photon-Counting Detector CT with 2nd Generation Dual-Source Dual-Energy CT in an oncologic cohort. *Academic Radiology*. 2023; 30(5): 855-862.

216. WUMENER, X. et al. Dynamic FDG-PET imaging for differentiating metastatic from non-metastatic lymph nodes of lung cancer. *Frontiers in Oncology*. 2022; 12: 1005924. doi: 10.3389/fonc.2022.1005924 Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36439506/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

217. XIA, C.W. et al. Accurately Locating Metastatic Foci in Lymph Nodes With Lugol's Iodine-Enhanced Micro-CT Imaging. *Frontiers in Oncology*. 2021; 11: 594915. doi: 10.3389/fonc.2021.594915 Disponibil la: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8481801/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

218. XU, J., MA, Y., MEI, H., WANG, Q. Diagnostic Value of Multimodal Magnetic Resonance Imaging in Discriminating Between Metastatic and Non-Metastatic Pelvic Lymph Nodes in Cervical Cancer. *International Journal of General Medicine*. 2022; 15: 6279-6288.

219. XU, Q., XU, Y., WANG, J., SUN, H., LIN, J., XIE, S. Distinguishing mesorectal tumor deposits from metastatic lymph nodes by using diffusion-weighted and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in rectal cancer. *European Radiology*. 2023; 33(6): 4127-4137.

220. YAMAKI, T., et al. Characterizing perfusion defects in metastatic lymph nodes at an early stage using high-frequency ultrasound and micro-CT imaging. *Clinical & Experimental Metastasis*. 2021; 38(6): 539-549.

221. YE, X. et al. Multi-Institutional Validation of Two-Streamed Deep Learning Method for Automated Delineation of Esophageal Gross Tumor Volume Using Planning CT and FDG-PET/CT. *Frontiers in Oncology*. 2021; 11: 785788. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35141147/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

222. YE, Y. et al. Tumor enhancement ratio on preoperative abdominal contrast-enhanced CT scan for predicting recurrence risk in stage II colon cancer. *Abdominal Radiology*. 2022; 47(4): 1265-1275.

223. YOSHIDA, Y. Risk communication regarding radiation exposure by experts using two concepts of regulatory science and ALARA. *Journal of Radiological Protection*. 2023; 43(1). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36634359/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

224. YU, L. et al. Radiation dose reduction in computed tomography: techniques and future perspective. *Imaging in Medicine*. 2019; 1(1): 65-84.
225. Zamboglou C, Spohn SKB, Adebahr S, Huber M, Kirste S, Sprave T, et al. PSMA-PET/MRI-Based Focal Dose Escalation in Patients with Primary Prostate Cancer Treated with Stereotactic Body Radiation Therapy (HypoFocal-SBRT): Study Protocol of a Randomized, Multicentric Phase III Trial. *Cancers (Basel)*. 2021; 13(22). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34830950/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
226. ZHANG, A., SONG, J., MA, Z., CHEN, T. Application of apparent diffusion coefficient values derived from diffusion-weighted imaging for assessing different sized metastatic lymph nodes in cervical cancers. *Acta Radiologica*. 2020; 61(6): 848-855.
227. ZHANG, J. et al. Low-dose CT with tin filter combined with iterative metal artefact reduction for guiding lung biopsy. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2022; 12(2): 1359-1371.
228. ZHANG, Q.W. et al. Assessing synchronous ovarian metastasis in gastric cancer patients using a clinical-radiomics nomogram based on baseline abdominal contrast-enhanced CT: a two-center study. *Cancer Imaging*. 2023; 23(1): 71. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37488597/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
229. ZHANG, X. et al. Performance of different colorectal cancer screening strategies: a long-term passive follow-up population-based screening program in Beijing, China. *BMC Public Health*. 2023; 23(1): 1640. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37641033/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.
230. ZHANG, Y.N., LU, X., LU, Z.G., FU, L.P., ZHAO, J., XIANG, Z.L. Evaluation of Hybrid PET/MRI for Gross Tumor Volume (GTV) Delineation in Colorectal Cancer Liver Metastases Radiotherapy. *Cancer Management and Research*. 2021; 13: 5383-5389.
231. ZHAO, S., LIU, Z.C., ZHAO, Y.X., ZHANG, T.L., ZUO, Z.W. A feasibility study of different GSI noise indexes and concentrations of contrast medium in hepatic CT angiography of overweight patients: image quality, radiation dose, and iodine intake. *Japanese Journal of Radiology*. 2023; 41(6): 669-679.
232. ZHOLMURZAYEVA, R. et al. Evaluating the Effectiveness of a Modified Colorectal Cancer Screening Program in Almaty, Kazakhstan. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2023; 24(10): 3605-3611.
233. ZHOU, N. et al. Inter-observer agreement of computed tomography and magnetic resonance imaging on gross tumor volume delineation of intrahepatic cholangiocarcinoma: an initial study. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2021; 11(2): 579-585.
234. ZHOU, W. et al. Radiation dose reduction using spectral shaping in pediatric non-contrast sinus CT. *Pediatric Radiology*. 2023; 53(10): 2069-2078.
235. ZIMMERMANN, M., KUHLE, C.K., ENGELKE, H., BETTERMANN, G., KEIL, S. CT-based whole-body tumor volumetry versus RECIST 1.1: Feasibility and implications for inter-reader variability. *European Journal of Radiology*. 2021; 135: 109514. Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33401109/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

236. ZOLZER, F. Justification of dose limits-historical development, ethical basis, and the way forward. *Journal of Radiological Protection*. 2022; 42(2). Disponibil la: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35705002/> [accesat la 28.10.2024]. Disponibilitatea a fost verificată.

ANEXE

Anexa 1. Certificat de Inovator nr. 5880



Anexa 2. Act de implementare CI 5880, Catedra de radiologie și imagistică, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu"

INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA	Pag. 1 / 1
Institutul Național de Cercetare în Medicină și Sănătate	

APROB

Prorector pentru activitate de cercetare,
USMF „Nicolae Testemițanu” din RM
academician al AȘM,
prof. univ., dr. hab. șt. med.

Stanislav GROPPA

2022

ACTUL nr. 2

DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI

(în procesul științifico-practic)

1. Denumirea ofertei pentru implementare: CRITERII PRACTICE DE OPTIMIZARE A DOZEI DE IRADIERE LA PACIENȚII CU NEOPLASME EXAMINAȚI PRIN TOMOGRAFIE COMPUTERIZATĂ

2. Autori: STAVER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.

3. Numărul inovației: Nr. 5880 din 08 februarie 2022.

4. Unde și când a fost implementată: Catedra de radiologie a USMF „Nicolae Testemițanu”, secția de Radiologie a IMSP SCR „Timofei Moșneaga”, perioada 2018-2022 aa.

5. Eficacitatea implementării: Problema pe care o rezolvă inovația constă în continuitatea Legii Parlamentului Republicii Moldova nr.132 din 08.06.2012 a. privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice, care a intrat în vigoare, publicată în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739 la 02.11.2012 a., Regulamentul Ministerului Sănătății cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională, s-a aprobat în 2015 a., dar recomandări practice (ghid de utilizare) nu s-au oferit. Luând în considerație specificul studiului efectuat, cât și faptul că pacienții oncologici sunt expuși frecvent razelor ionizante datorită monitorizării efectelor tratamentului specific, se propune elaborarea unor măsuri dedicate managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, pentru a răspunde la cerințele medicilor implicați în gestionarea acestora.

6. Rezultatele: Propunerea se prezintă a fi una utilă în elaborarea unui protocol tehnic „Protocol CT – Bună practică”, justificarea expunerii prin utilizarea ghidurilor și criteriile de recomandare a examinărilor CT, evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării, examinarea pacienților cu administrarea substanței de contrast pentru a răspunde prompt la întrebările clinicienilor, precum și sedarea pacienților necooperanți pentru evitarea artefactelor nedorite la mișcare, care induce automat o scanare suplimentară și o doză mai mare de iradiere a pacientului.

Prezenta inovație este implementată conform descrierii în cerere.

Vice-director medical IMSP SCR
„Timofei Moșneaga”
Dr. în șt.med., conf.univ.

A. FERDOHLEB

Șef departament de cercetare
dr. hab. șt. med., conf. univ.

Elena RAEVSCHI



IMSP Centrul Republican de Diagnosticare Medicală



ACTUL DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI (în procesul științifico-practic)

- Denumirea ofertei pentru implementare: CRITERII PRACTICE DE OPTIMIZARE A DOZEI DE IRADIERE LA PACIENȚII CU NEOPLASME EXAMINAȚI PRIN TOMOGRAFIE COMPUTERIZATĂ**
- Autori:** STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.
- Numărul inovației:** Nr. 5880 din 08 februarie 2022.
- Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical în intervalul 2018-2020.
- Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în continuitatea Legii Parlamentului Republicii Moldova nr.132 din 08.06.2012 a. privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice, care a intrat în vigoare, publicată în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739 la 02.11.2012 a., Regulamentul Ministerului Sănătății cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională, s-a aprobat în 2015 a., dar recomandări practice (ghid de utilizare) nu s-au oferit. Luând în considerație specificul studiului efectuat, cât și faptul că pacienții oncologici sunt expuși frecvent razelor ionizante datorită monitorizării efectelor tratamentului specific, se propune elaborarea unor măsuri dedicate managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, pentru a răspunde la cerințele medicilor implicați în gestionarea acestora.
- Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în elaborarea unui protocol tehnic „Protocol CT – Bună practică”, justificarea expunerii prin utilizarea ghidurilor și criteriilor de recomandare a examinărilor CT, evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării, examinarea pacienților cu administrarea substanței de contrast pentru a răspunde prompt la întrebările clinicienilor, precum și sedarea pacienților necooperanți pentru evitarea artefactelor nedorite la mișcare, care induce automat o scanare suplimentară și o doză mai mare de iradiere a pacientului.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

Balabchina Ana



APROB

DIRECTOR GENERAL

NATALIA GLADUN

de buna cee 2022

**ACTUL
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- 1. Denumirea ofertei pentru implementare: CRITERII PRACTICE DE OPTIMIZARE A DOZEI DE IRADIERE LA PACIENȚII CU NEOPLASME EXAMINAȚI PRIN TOMOGRAFIE COMPUTERIZATĂ**
- 2. Autori: STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3. Numărul inovației: Nr. 5880 din 08 februarie 2022.**
- 4. Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical EUROMED DIAGNOSTIC, în intervalul 2018-2020.
- 5. Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în continuitatea Legii Parlamentului Republicii Moldova nr.132 din 08.06.2012 a. privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice, care a intrat în vigoare, publicată în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739 la 02.11.2012 a., Regulamentul Ministerului Sănătății cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională, s-a aprobat în 2015 a., dar recomandări practice (ghid de utilizare) nu s-au oferit. Luând în considerație specificul studiului efectuat, cât și faptul că pacienții oncologici sunt expuși frecvent razelor ionizante datorită monitorizării efectelor tratamentului specific, se propune elaborarea unor măsuri dedicate managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, pentru a răspunde la cerințele medicilor implicați în gestionarea acestora.
- 6. Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în elaborarea unui protocol tehnic „Protocol CT – Bună practică,, justificarea expunerii prin utilizarea ghidurilor și criteriile de recomandare a examinărilor CT, evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării, examinarea pacienților cu administrarea substanței de contrast pentru a răspunde prompt la întrebările clinicienilor, precum și sedarea pacienților necooperanți pentru evitarea artefactelor nedorite la mișcare, care induce automat o scanare suplimentară și o doză mai mare de iradiere a pacientului.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

[Signature]
Rogac Eugen

APROB



**ACTUL
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- 1. Denumirea ofertei pentru implementare: CRITERII PRACTICE DE OPTIMIZARE A DOZEI DE IRADIERE LA PACIENȚII CU NEOPLASME EXAMINAȚI PRIN TOMOGRAFIE COMPUTERIZATĂ**
- 2. Autori: STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 1. Numărul inovației: Nr. 5880 din 08 februarie 2022.**
- 3. Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical MedExpert Cahul, în intervalul 2018-2020.
- 4. Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în continuitatea Legii Parlamentului Republicii Moldova nr.132 din 08.06.2012 a. privind desfășurarea în siguranță a activităților nucleare și radiologice, care a intrat în vigoare, publicată în Monitorul Oficial Nr. 229-233 art. 739 la 02.11.2012 a., Regulamentul Ministerului Sănătății cu privire la radioprotecție, securitatea radiologică în practicile de radiologie de diagnostic și radiologie intervențională, s-a aprobat în 2015 a., dar recomandări practice (ghid de utilizare) nu s-au oferit. Luând în considerație specificul studiului efectuat, cât și faptul că pacienții oncologici sunt expuși frecvent razelor ionizante datorită monitorizării efectelor tratamentului specific, se propune elaborarea unor măsuri dedicate managementului pacienților cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului, pentru a răspunde la cerințele medicilor implicați în gestionarea acestora.
- 5. Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în elaborarea unui protocol tehnic „Protocol CT – Bună practică,, justificarea expunerii prin utilizarea ghidurilor și criterii de recomandare a examinărilor CT, evitarea scanării multifazice sau repetarea scanării, examinarea pacienților cu administrarea substanței de contrast pentru a răspunde prompt la întrebările clinicienilor, precum și sedarea pacienților necooperanți pentru evitarea artefactelor nedorite la mișcare, care induce automat o scanare suplimentară și o doză mai mare de iradiere a pacientului.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

Olga Gurscaia

Anexa 6. Certificat de Inovator nr. 5881



Anexa 7. Act de implementare CI 5881, Catedra de radiologie și imagistică, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu"

INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA	Pag. 1 / 1
Institutul Național de Cercetare în Medicină și Sănătate	

APROB
Protektor pentru activitate de cercetare,
USMF „Nicolae Testemițanu” din RM
membru al AȘM,
prof. univ., dr. hab. șt. med.

Stanislav GROPPA
2022

**ACTUL nr. 3
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(În procesul științifico-practic)

1. **Denumirea ofertei pentru implementare: PROIECT DE IMPLEMENTARE A DOUA SERVICII NOI ÎN CATALOGUL TARIFELOR UNICE PENTRU SERVICII MEDICO-SANITARE**
2. **Autori: STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
3. **Numărul inovației: Nr. 5881 din 09 februarie 2022.**
4. **Unde și când a fost implementată:** Catedra de radiologie a USMF „Nicolae Testemițanu”, secția de Radiologie a IMSP SCR „Timofei Moșneaga”, perioada 2018-2022 aa.
5. **Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în faptul că pacienții beneficiază de servicii medicale complexe efectuate dintr-o singură ședință la un preț mult mai mic decât suma a trei examinări separate, dar și cu o doză de iradiere optimizată, luând în considerație faptul că zonele anatomice sunt scanate simultan, doza de iradiere este mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate..
6. **Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă, deoarece s-au introdus în lista serviciilor medico-sanitare doua servicii noi precum „**Bilanț oncologic : cutia toracică, abdomen, pelvis fără contrast,**” și „**Bilanț oncologic cutia toracică fără contrast, abdomen+pelvis cu contrast,**” adică scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice prin Tomografie Computerizată a pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor afectate și astfel maximizând șansele pentru o stadializare/restadializare corectă și un management oncologic corect al acestora.

Prezenta inovație este implementată conform descrierii în cerere.

Vice-director medical
IMSP SCR „Timofei Moșneaga”,
Dr. în șt.med., conf.univ.




A. FERDOHLEB

Șef departament de cercetare,
dr. hab. șt. med., conf. univ


Elena RAEVSCHI





IMSP Centrul Republican de Diagnosticare Medicală



ACTUL DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI (în procesul științifico-practic)

- 1.Denumirea ofertei pentru implementare: PROIECT DE IMPLEMENTARE A DOUA SERVICII NOI ÎN CATALOGUL TARIFELOR UNICE PENTRU SERVICII MEDICO-SANITARE**
- 2.Autori: STAVER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3.Numărul inovației: Nr. 5881 din 09 februarie 2022.**
- 4.Unde și când a fost implementată: Catedra de radiologie a USMF „Nicolae Testemițanu”, perioada 2018-2022 aa.**
- 5.Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în faptul că pacienții beneficiază de servicii medicale complexe efectuate dintr-o singură ședință la un preț mult mai mic decât suma a trei examinări separate, dar și cu o doză de iradiere optimizată, luând în considerație faptul că zonele anatomice sunt scanate simultan, doza de iradierea este mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate..
- 6.Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă, deoarece s-au introdus în lista serviciilor medico-sanitare doua servicii noi precum „**Bilanț oncologic : cutia toracică, abdomen, pelvis fără contrast,**” și „**Bilanț oncologic cutia toracică fără contrast, abdomen+pelvis cu contrast,**” adică scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice prin Tomografie Computerizată a pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor afectate și astfel maximizând șansele pentru o stadializare/restadializare corectă și un management oncologic corect al acestora.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

Balabchina Ana



**ACTUL
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- 1.Denumirea ofertei pentru implementare: PROIECT DE IMPLEMENTARE A DOUA SERVICII NOI ÎN CATALOGUL TARIFELOR UNICE PENTRU SERVICII MEDICO-SANITARE**
- 2.Autori: STAVER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3.Numărul inovației: Nr. 5881 din 09 februarie 2022.**
- 4.Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical EUROMED DIAGNOSTIC, în intervalul 2018-2020.
- 5.Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în faptul că pacienții beneficiază de servicii medicale complexe efectuate dintr-o singură ședință la un preț mult mai mic decât suma a trei examinări separate, dar și cu o doză de iradiere optimizată, luând în considerație faptul că zonele anatomice sunt scanate simultan, doza de iradiere este mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate..
- 6.Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă, deoarece s-au introdus în lista serviciilor medico-sanitare doua servicii noi precum „Bilanț oncologic : cutia toracică, abdomen, pelvis fără contrast,, și „Bilanț oncologic cutia toracică fără contrast, abdomen+pelvis cu contrast,, adică scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice prin Tomografie Computerizată a pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor, afectate și astfel maximizând șansele pentru o stadializare/restadializare corectă și un management oncologic corect al acestora.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

Rogac Eugen



APROB

DIRECTOR GENERAL

RAȚĂ SERGIU

01 2022

**ACTUL
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- 1.Denumirea ofertei pentru implementare: PROIECT DE IMPLEMENTARE A DOUA SERVICII NOI ÎN CATALOGUL TARIFELOR UNICE PENTRU SERVICII MEDICO-SANITARE**
- 2.Autori: STAVER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3.Numărul inovației: Nr. 5881 din 09 februarie 2022.**
- 4.Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical MedExpert Cahul, în intervalul 2018-2020.
- 5.Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în faptul că pacienții beneficiază de servicii medicale complexe efectuate dintr-o singură ședință la un preț mult mai mic decât suma a trei examinări separate, dar și cu o doză de iradiere optimizată, luând în considerație faptul că zonele anatomice sunt scanate simultan, doza de iradierea este mult mai mică decât suma dozelor cumulate la scanări separate..
- 6.Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă, deoarece s-au introdus în lista serviciilor medico-sanitare doua servicii noi precum „**Bilanț oncologic : cutia toracică, abdomen, pelvis fără contrast,**” și „**Bilanț oncologic cutia toracică fără contrast, abdomen+pelvis cu contrast,**” adică scanarea concomitentă a trei regiuni anatomice prin Tomografie Computerizată a pacienților cu patologii oncologice, pentru elucidarea tuturor organelor afectate și astfel maximizînd șansele pentru o stadializare/restadializare corectă și un management oncologic corect al acestora.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

D. Gurscaia

Olga Gurscaia



INSTITUȚIA PUBLICĂ UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA	Pag. 1 / 1
Institutul Național de Cercetare în Medicină și Sănătate	

APROB
Prorector pentru activitate de cercetare,
USMF „Nicolae Testemițanu” din RM
academician al AȘM,
prof. univ., dr. hab. șt. med.

Stanislav GROPPA
2022

**ACTUL nr. 4
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- Denumirea ofertei pentru implementare: MANAGEMENTUL CALITĂȚII: ELABORAREA RAPORTULUI RADIOLOGIC TIPIZAT ÎN PATOLOGIA ONCOLOGICĂ A ABDOMENULUI ȘI PELVISULUI**
- Autori: STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- Numărul inovației: Nr. 5882 din 09 februarie 2022.**
- Unde și când a fost implementată:** Catedra de radiologie a USMF „Nicolae Testemițanu”, secția de Radiologie a IMSP SCR „Timofei Moșneaga”, perioada 2018-2022 aa.
- Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în elaborarea unui raport radiologic tipizat pentru interpretarea imaginilor radiologice a pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin Tomografie Computerizată. Acest raport a apărut în urma analizei SWOT al rapoartelor radiologice ale pacienților studiului, procesul decizional fiind construit pe Punctele Tari, eliminând Punctele Slabe, exploatând Oportunitățile și îndepărtând Amenințările..
- Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în îmbunătățirea comunicării interdepartamentale, care pe lângă experiența profesională și dezvoltarea medicală continuă a medicului radiolog, contribuie direct la elaborarea unui raport radiologic calitativ, care trebuie să fie structurat conform unor criterii descriptive specifice : specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic, pentru a determina calitatea actului radiologic; specificarea cauzei examinării și anamnezei bolii în raportul radiologic, fapt care sporește gradul de atenție al medicului radiolog; utilizarea terminologiei internaționale, mai ales în ceea ce privește interpretarea răspunsului la terapie; compararea imaginilor radiologice curente cu imaginile radiologice precedente (dacă pacientul nu este la o examinare primară) - adică follow-up.

Prezenta inovație este implementată conform descrierii în cerere.

**Vice-director medical
IMSP SCR „Timofei Moșneaga”
Dr. în șt.med., conf.univ.**

**Șef departament de cercetare
dr. hab. șt. med., conf. univ**




A. FERDOHLEB


Elena RAEVSCHI





IMSP Centrul Republican de Diagnosticare Medicală



"09" / 02 / 2022

ACTUL DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI (în procesul științifico-practic)

- 1. Denumirea ofertei pentru implementare: MANAGEMENTUL CALITĂȚII: ELABORAREA RAPORTULUI RADIOLOGIC TIPIZAT ÎN PATOLOGIA ONCOLOGICĂ A ABDOMENULUI ȘI PELVISULUI**
- 2. Autori: STAVER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3. Numărul inovației: Nr. 5882 din 09 februarie 2022.**
- 4. Unde și când a fost implementată: Catedra de radiologie a USMF „Nicolae Testemițanu”, perioada 2018-2022 aa.**
- 5. Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în elaborarea unui raport radiologic tipizat pentru interpretarea imaginilor radiologice a pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin Tomografie Computerizată. Acest raport a apărut în urma analizei SWOT al rapoartelor radiologice ale pacienților studiului, procesul decizional fiind construit pe Punctele Tari, eliminând Punctele Slabe, exploatând Oportunitățile și îndepărtând Amenințările..
- 6. Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în îmbunătățirea comunicării interdepartamentale, care pe lângă experiența profesională și dezvoltarea medicală continuă a medicului radiolog, contribuie direct la elaborarea unui raport radiologic calitativ, care trebuie să fie structurat conform unor criterii descriptive specifice : specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic, pentru a determina calitatea actului radiologic; specificarea cauzei examinării și anamnezei bolii în raportul radiologic, fapt care sporește gradul de atenție al medicului radiolog; utilizarea terminologiei internaționale, mai ales în ceea ce privește interpretarea răspunsului la terapie; compararea imaginilor radiologice curente cu imaginile radiologice precedente (dacă pacientul nu este la o examinare primară) - adică follow-up.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

Balabchina Ana

EUROMED
DIAGNOSTIC

CENTRUL MEDICAL



APROB

DIRECTOR GENERAL

NATALIA GLADUN

24 februarie 2022

**ACTUL
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- 1. Denumirea ofertei pentru implementare: MANAGEMENTUL CALITĂȚII: ELABORAREA RAPORTULUI RADIOLOGIC TIPIZAT ÎN PATOLOGIA ONCOLOGICĂ A ABDOMENULUI ȘI PELVISULUI**
- 2. Autori: STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3. Numărul inovației: Nr. 5882 din 09 februarie 2022.**
- 4. Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical EUROMED DIAGNOSTIC, în intervalul 2018-2020.
- 5. Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în elaborarea unui raport radiologic tipizat pentru interpretarea imaginilor radiologice a pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin Tomografie Computerizată. Acest raport a apărut în urma analizei SWOT al rapoartelor radiologice ale pacienților studiului, procesul decizional fiind construit pe Punctele Tari, eliminând Punctele Slabe, exploatând Oportunitățile și îndepărtând Amenințările.
- 6. Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în îmbunătățirea comunicării interdepartamentale, care pe lângă experiența profesională și dezvoltarea medicală continuă a medicului radiolog, contribuie direct la elaborarea unui raport radiologic calitativ, care trebuie să fie structurat conform unor criterii descriptive specifice : specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic, pentru a determina calitatea actului radiologic; specificarea cauzei examinării și anamnezei bolii în raportul radiologic, fapt care sporește gradul de atenție al medicului radiolog; utilizarea terminologiei internaționale, mai ales în ceea ce privește interpretarea răspunsului la terapie; compararea imaginilor radiologice curente cu imaginile radiologice precedente (dacă pacientul nu este la o examinare primară) - adică follow-up.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Rogac Eugen', written over a horizontal line.

Rogac Eugen



APROB

DIRECTOR GENERAL

RAȚĂ SERGIU

10/02/2022

**ACTUL
DE IMPLEMENTARE A INOVAȚIEI**
(în procesul științifico-practic)

- 1.Denumirea ofertei pentru implementare: MANAGEMENTUL CALITĂȚII: ELABORAREA RAPORTULUI RADIOLOGIC TIPIZAT ÎN PATOLOGIA ONCOLOGICĂ A ABDOMENULUI ȘI PELVISULUI**
- 2.Autori: STAYER Natalia, doctorand, CODREANU Ion, dr. hab. șt. med, prof.univ.**
- 3.Numărul inovației: Nr. 5882 din 09 februarie 2022.**
- 4.Unde și când a fost implementată:** Departamentul de Radiologie a Centrului Medical MedExpert Cahul, în intervalul 2018-2020.
- 5.Eficacitatea implementării:** Problema pe care o rezolvă inovația constă în elaborarea unui raport radiologic tipizat pentru interpretarea imaginilor radiologice a pacienții cu patologii oncologice ale abdomenului și pelvisului examinați prin Tomografie Computerizată. Acest raport a apărut în urma analizei SWOT al rapoartelor radiologice ale pacienților studiului, procesul decizional fiind construit pe Punctele Tari, eliminând Punctele Slabe, exploatând Oportunitățile și îndepărtând Amenințările..
- 6.Rezultatele:** Propunerea se prezintă a fi una utilă în îmbunătățirea comunicării interdepartamentale, care pe lângă experiența profesională și dezvoltarea medicală continuă a medicului radiolog, contribuie direct la elaborarea unui raport radiologic calitativ, care trebuie să fie structurat conform unor criterii descriptive specifice : specificarea protocoalelor de scanare în raportul radiologic, pentru a determina calitatea actului radiologic; specificarea cauzei examinării și anamnezei bolii în raportul radiologic, fapt care sporește gradul de atenție al medicului radiolog; utilizarea terminologiei internaționale, mai ales în ceea ce privește interpretarea răspunsului la terapie; compararea imaginilor radiologice curente cu imaginile radiologice precedente (dacă pacientul nu este la o examinare primară) - adică follow-up.

Șef Departament Radiologie, medic radiolog

Olga Gurscaia

Anexa 16. Certificat de înregistrare a dreptului de autor




REPUBLICA MOLDOVA

Agenția de Stat pentru
Proprietatea Intelectuală

CERTIFICAT
DE ÎNREGISTRARE A OBIECTELOR
DREPTULUI DE AUTOR ȘI DREPTURILOR CONEXE

SERIA O NR. 7237
DIN 16.03.2022

Eliberat în temeiul Legii nr.139/2010 privind dreptul de autor
și drepturile conexe, obiectul de pe verso a fost înregistrat în Registrul
de Stat al obiectelor protejate de dreptul de autor și drepturile conexe



Director General



CHIȘINĂU

Seria: O

Numărul de înregistrare: 7237

Data înregistrării: 24.02.2022

Numărul cererii: 2019

Denumirea obiectului: „GHID PENTRU UTILIZAREA EXAMENELOR
IMAGISTICE ÎN MANAGEMENTUL
PACIENȚILOR CU PATOLOGII
ONCOLOGICE ALE ABDOMENULUI
ȘI PELVISULUI”

Autor: Staver Natalia **CNP:** 2850412400018 (România)

Titularul drepturilor patrimoniale:

Instituția Publică Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie

"Nicolae Testemițanu" din Republica Moldova **IDNO:** 1007600000794

EXTRAS

din Legea nr. 139/2010 privind dreptul de autor și drepturile conexe:

Art. 5 alin. (6): Protecția dreptului de autor se extinde asupra formei de exprimare, dar nu se extinde asupra ideilor, teoriilor, descoperirilor științifice, procedeelelor, metodelor de funcționare sau asupra conceptelor matematice ca atare și nici asupra invențiilor cuprinse într-o operă, oricare ar fi modul de preluare, explicare sau de exprimare.

L.S.

R. Popescu

Șef Direcție Drept de Autor



DECLARAȚIE PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Staver Natalia

Semnătura



12.02.2025



Natalia Staver

Acasă : Alexandru Vaida Voevod 16, 400592, Cluj-Napoca, România

E-mail: dr.nataliastaver@gmail.com **Telefon**: (+40) 751226181

Gen: Feminin **Data nașterii**: 12/04/1985

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

[14/02/2021 – În curs]

Director servicii medicale

MEDIMA HEALTH S.A.

Țara: România

1. elaborarea metodologiei operational-medicale pentru rețeaua de clinici de radiologie;
2. crearea, dezvoltarea și scalarea proiectului de optimizare RMN cu creșterea timpului de exploatare a echipamentelor RMN;
3. eficientizarea structurii de remunerare a personalului medical;
4. training-ul personalului medical (medici, asistenți/tehnicieni, receptionisti), în vederea creșterii performanței și a eficienței;
5. recrutarea și angajarea/contractarea de asistenți medicali, tehnicieni și medici;
6. activitate de on-boarding a personalului medical nou venit în organizație;
7. gestionarea relațiilor clinicilor cu autoritățile publice și emittentii de certificate de calitate (DSP, Colegiul Medicilor, CNAS, CNCAN, ISO, etc);

[23/11/2020 – În curs]

Director Medical

SC PROMEDICAL CENTER SRL

Localitatea: Cluj-Napoca

Țara: România

Deschiderea unui nou punct de lucru, cu coordonarea următoarelor etape:

1. schimbarea de destinație a clădirii (prin Certificat de Urbanism, Autorizație de Construcție și Recepție finală a lucrărilor)
2. autorizație de funcționare DSP, autorizație ISU
3. crearea și dotarea departamentului de radiologie cu RMN 1,5T, CT 160 slice, RX, DEXA
4. avizarea CNCAN a departamentului de radiologie
5. contract cu CNAS pentru departamentul de radiologie

[05/11/2018 – 29/02/2020]

Șef departament Radiologie

SC "IMUNOTEHNOMED" SRL

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

- *Activități de management al departamentului de Radiologie: planificare, organizare, coordonare, motivare, control*
- *Elaborarea strategiei de optimizare a activităților din departament*
- *Examinarea pacienților prin Tomografie Computerizată și Rezonanță Magnetică Nucleară;*

[01/10/2018 – 29/02/2020]

Medic radiolog

Spitalul Polivalent „Novamed”

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

- Examinarea pacienților prin Tomografie Computerizată;
- Examinarea pacienților prin Rezonanță Magnetică Nucleară;

[01/11/2012 – 03/12/2018]

Medic radiolog

Centrul Medical de Diagnostic „Maximum-Magnum”

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

- Examinarea pacienților prin Rezonanță Magnetică, inclusiv radiologie pediatrică

[18/04/2011 – 27/02/2012]

Medic radiolog

Centrul Republican de Diagnosticare Medicală

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

- Examinarea pacienților prin Tomografie Computerizată;
- Examinarea pacienților prin Radiografie;

[02/11/2009 – 14/09/2010]

Manager farmacie, departamentul cosmetica si mancare pentru copii

ÎM „Farmacia Familiei”

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ

[21/10/2010 – 23/10/2020]

Certificat de participare

**Congresul consacrat aniversarii a 75-a de la fondarea USMF
„N.Testemitanu,,**

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

[08/10/2020 – 09/10/2020]

Certificat de participare

**Congresul oncologilor din Republica Moldova cu participare internațională,
editia V**

Localitatea: Chisinau

Țara: Moldova

[10/2014 – 11/2019]

**Studii postuniversitare prin Doctorat, specialitatea Radiologie și Imagistică
Medicală**

USMF „Nicolae Testemițanu”

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

[12/09/2019]

**Certificat de apreciere la conferința cu genericul „Diagnostic personalizat în
oncologie”**

SC „IMUNOTEHNOMED”

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Nivelul CNC: Seria MMX, COD XIX NR. 10354

Participarea în calitate de speaker

[19/08/2019 – 30/08/2019]

Certificat de participare „International Training Workshop on Digital Medical Imaging Devices” at Neusoft Medical Systems Co., Ltd.

**Department of International Cooperation Ministry of Science and Technology
The People's Republic of**

Localitatea: Shenyang

Țara: China

[14/01/2019 – 21/03/2019]

Specializare pentru competență în activitate

USMF „Nicolae Testemițanu”, Facultatea Educație continuă în Medicină și Farmacie

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Radiologie pediatrică

[13/02/2019]

Categoria I (prima) de calificare, medic imagist radiolog

Ministerul Sănătății al Republicii Moldova

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

[21/09/2018 – 23/09/2018]

Certificat de participare la „Conferința Națională de Radiologie și Imagistică Medicală”

Societatea de Radiologie și Imagistică Medicală din România

Localitatea: Eforie Nord

Țara: România

[31/05/2018 – 02/06/2018]

Certificat de participare la „Congresul IV al Medicilor Imagești din Republica Moldova cu participare internațională”

Congresul Medicilor Imagești din Republica Moldova

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Nivelul CNC: Seria MMX, cod XVII nr. 10721

[06/11/2015]

Certificat de participare la „Conferința a XV-a a medicilor imagești din Republica Moldova”

Ministerul Sănătății al Republicii Moldova

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Nivelul CNC: Seria MIR, cod XV nr. 1315

[22/06/2015]

Diplomă de Master în Științe economice, specializare Administrarea afacerilor

Universitatea de Stat din Moldova

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

[04/07/2014 – 05/07/2014]

Certificat de participare „II Съезд Национального Общества Нейрорадиологов”

„Национальное Общество Нейрорадиологов”

Localitatea: Moscova

Țara: Rusia

[14/02/2014]

Certificat de participare „Implementarea noilor tehnologii în Radiologie și Imagistică medicală,,

Școala de Radiologie și Imagistică Medicală

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Nivelul CNC: Seria MIR Cod XIV Nr. 1207

[14/01/2013 – 25/04/2013]

Specializare pentru competență în activitate

USMF „Nicolae Testemițanu”, Facultatea Educație continuă în Medicină și Farmacie

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Diagnosticul Imagistic prin Rezonanță Magnetică Nucleară

[2009 – 2012]

Diplomă de licență

USMF „Nicolae Testemițanu”

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

Rezidențiat în Radiologie și Imagistică

[01/10/2012 – 03/11/2012]

Certificat (Attestazione)

Azienda USL 6 di Livorno – U.O. Radiodiagnostica

Localitatea: Livorno

Țara: Italia

Stagiu de formare în Rezonanță Magnetică Nucleară

[16/04/2012 – 21/05/2012]

Certificat (Attestazione)

Universita di Pisa, Dipartimento di Oncologia, dei Trapianti e delle Nuove Tecnologie in Medicina.

Localitatea: Pisa

Țara: Italia

Stagiu de formare în Tomografie Computerizată

[18/05/2012]

Certificat de participare

Congresul național italian „EpatOncologia Club”, cu tematica: Hepatocarcinoma

Localitatea: Tirrenia

Țara: Italia

[01/09/2003 – 12/06/2009]

Diplomă de studii superioare

USMF „Nicolae Testemițanu”, Facultatea Medicină Generală

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

[2008]

Diplomă de Bacalaureat (obținută prin externat)

Liceul Teoretic „Spiru Haret”

Localitatea: Chișinău

Țara: Moldova

[1992 – 2003]

Certificat de absolvire

Școala medie

Localitatea: Râșcani

Țara: Moldova

COMPETENȚE LINGVISTICE

Limbă(i) maternă(e): română

Altă limbă (Alte limbi):

rusă

COMPREHENSIVNE ORALĂ C2 CITIT C2 SCRIS C2

EXPRIMARE SCRISĂ C2 CONVERSAȚIE C2

italiană

COMPREHENSIVNE ORALĂ C1 CITIT C1 SCRIS C1

EXPRIMARE SCRISĂ C1 CONVERSAȚIE C1

engleză

COMPREHENSIVNE ORALĂ B2 CITIT B2 SCRIS B2

EXPRIMARE SCRISĂ B2 CONVERSAȚIE B2

Niveluri: A1 și A2 Utilizator de bază B1 și B2 Utilizator independent C1 și C2 Utilizator experimentat

PUBLIKAȚII

[2023]

Patient radiation exposure and dose tracking: call to action in East Europe

Referință: N.Staver, In the Electronic Poster Online System (EPOS) of the European Society of Radiology

[2022]

Characteristics of abdomen and pelvis CT scan's evaluation of patients with malignancies

Referință: N.Staver, CZU/UDC : 616-006

[2022]

GHID PENTRU UTILIZAREA EXAMENELOR IMAGISTICE ÎN MANAGEMENTUL PACIENȚILOR CU PATOLOGII ONCOLOGICE ALE ABDOMENULUI ȘI PELVISULUI

Referință: N.Staver

[2022]

Audit of radiology reports of patients with neoplasms performed on computed tomography

Referință: N. Staver et al. Moldovan Medical Journal. August 2022;65(1):10-15

[2020]

Criterii practice de optimizare a dozei de iradiere la pacientii cu neoplasme examinati prin Tomografie Computerizata

Referință: Natalia Staver, CZU: 616.3-006-073.756.8

[2020]

Optimization of abdominal and pelvic scanning protocols in oncological pathology

Referință: N.Staver, CZU: 61:378.661(478-25)(082)=135.1=111

[2018]

Particularitățile explorărilor imagistice ale abdomenului integru în evaluarea tratamentului pacienților cu neoplasme

Referință: N.Staver, N.Rotaru The Moldovan Medical Journal, May 2018, Vol. 61

[2018] **Successful quality mangement system in a radiology department**

Referință: N.Staver, D.Caramella HealthManagement, Volume 18 - Issue 5, 2018

COMPETENȚE ORGANIZATORICE

Competențe organizatorice

- inițierea în leadership a fost in perioada studiilor postuniversitare de Master în Stiințe Economice, speacializarea Administrarea Afacerii
- elaborarea strategiei pentru doua Departamente de Radiologie (RM, RO) cu gestionarea eficientă a timpului de scanare a pacienților, optimizarea de preturi ale examenarilor, imbunatatirea comunicarii in departament, motivarea nonfinanciară a colegilor, etc.
- am participat la re-branding, content web-site, crearea broșurilor de informare pentru medici specialiști despre serviciile de radiologie si echipamentelor din cadrul companiei, elaborarea materialor de informare pentru pacienti, crearea de pachete servicii.

COMPETENȚE DE COMUNICARE ȘI INTERPERSONALE

Competențe de comunicare și interpersonale

- bune capacități de comunicare dobândite în urma experienței mele ca speaker la conferințe
- am ținut multiple prezentari de formare pentru colegii juniori, dar și medicilor specialiști neurologi/ginecologi/urologi/oncologi în care am explicat importanța abordării unui diagnostic imagistic personalizat pentru fiecare caz clinic, specificul examinărilor cu substanță de contrast și beneficiile/precauțiile administrării acestuia. Am contribuit astfel la realizarea unor rapoarte interdepartamentale mai bune.

COMPETENȚE DOBÂN-DITE LA LOCUL DE MUNCĂ

Competențe dobândite la locul de muncă

- ascultare activă
- relaționarea pe orizontală și verticală în cadrul companiei
- o buna cunoaștere a proceselor de control al calității serviciilor de radiologie

- bun mentor (sint responsabilă de instruirea și formarea noilor angajați)

CURSURI

Cursuri

15/11/2017 - „Getting things done” master-class, diploma for course completion, trainer David Allen, Chișinău (Republica Moldova)

6/12/2017 - „Усиление руководителей, мотивация персонала”, бизнес-тренер Евгений Котов, Chișinău (Republica Moldova)

PERSOANE DE REFERINȚĂ

Persoane de referință

Codreanu Ion, dr. hab. st. med, șef Catedra Radiologie și Imagistică Medicală, ion.codreanu@usmf.md, +1 (713) 232-0277
