



ЦРТ

Організаційно-технічні питання профілактичних досліджень грудної клітки

Коваленко Ю.М.

*Національна медична академія післядипломної освіти ім.
П.Л. Шупика, Київ*

Центр рентгенівських технологій АРУ, Київ

Київ, 20 грудня 2019 р.

У минулому сторіччі головним чином завдяки флюорографії, за допомогою якої виявлялася більша частина хворих на ТБ, вдалося зменшити захворюваність на цю недугу майже на 60%. У 1986 -1990 роках цей показник був на рівні 35 випадків на 100.0 тис. осіб, що майже вдвічі менше, ніж в теперішній час. Недостатня інформативність флюорограм компенсувалася повнотою охоплення профілактичними обстеженнями населення (обстежувалося понад 80% населення) та подвійним їх читанням, що зменшувала ймовірність пропуску патології ОГК.



До питання ефективності раннього виявлення туберкульозу

Частота виявлення патології методом скринінгової флюорографії, на 1000 обстежених (за узагальненими літературними даними)

Результат обстеження	Частота, %
1. Відсутність патології	946,21 -988,55
2. Туберкульоз легень та плеври	0,61-2,19
3. Залишкові зміни після вилікуваного туберкульозу	0,40-0,84
4. Гостра пневмонія	3,32-15,83
5. Хронічні неспецифічні захворювання легень	1,67-8,09
6. Рак легень	0,13-0,89
7. Метастази	0,01-0,22
8. Доброякісні пухлини та кісти	0,15-0,38
9. Інша патологія (ехінокок, аномалії і т.і.)	0,27-3,56
10. Серцево-суднна патологія	0,02-5,98
И. Патологія кісток та м'яких тканин	2,86-16,80
Всього виявлено патології:	11,45-53,79

До питання ефективності раннього виявлення туберкульозу

Захворювання, що виявлені під час профілактичних флюорографічних обстежень (у % до кількості обстежених)

Захворювання	Туберкульоз легень	Рак легень	Захворювання серцево-судинної системи	Захворювання кістково-м'язевої системи	Інша патологія легень
Роки					
1995	0,067	0,024	0,977	1,262	2,774
1996	0,065	0,020	1,033	1,339	2,897
1997	0,038	0,025	1,608	2,306	4,605
1998	0,068	0,053	1,825	2,250	3,132
1999	0,068	0,044	2,404	2,132	3,605
2000	0,067	0,052	2,877	3,218	4,491

Коваленко Ю.Н., Осадовский В.Р. Применение цифровых рентгенологических исследований для ранней диагностики патологии органов грудной полости // Журнал практического врача. – 2001. – №6. – С.76-80.

До питання ефективності раннього виявлення туберкульозу

У 2004 році фахівцями Центру рентгенівських технологій АРУ і Національного інституту фтизіатрії і пульмонології імені академіка Ф.Г. Яновського спільно була проведена оцінка ефективності заміни флюорографії цифровою скрининговою рентгенографією в м.Києві

Були розраховані витрати на діагностику туберкульозу в Україні та в Києві в розрахунку на одного жителя, а також втрати від смертності та інвалідизації від туберкульозу в розрахунку на одного жителя.

Отримані результати показали, що збільшення витрат на ранню діагностику туберкульозу в Києві практично на 40% в порівнянні з Україною в розрахунку на одного жителя, дозволило зменшити фінансові втрати від смерті та інвалідизації хворих на туберкульоз на 20% в порівнянні з аналогічним показником для країни. Тобто столична інвестиція в діагностику туберкульозу в розмірі 5.5 млн. грн., тоді дозволила зменшити втрати майже на 500 млн. грн.

Це дозволило зробити висновок про ефективність профілактичних рентгенологічних досліджень і доцільності заміни флюорографії цифровою скрининговою рентгенографією.

Мельник В.М., Осадівський В.Р., Коваленко Ю.М. Економічні аспекти скринінгових рентгенологічних досліджень для ранньої діагностики патології органів грудної порожнини// Променева діагностика, променева терапія. – 2004. – №4. – С.15-20.

Порівняні дані про захворюваність населення України у 1995 та 2016 роках

Найменування хвороб	Захворюваність (кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань на 100 тисяч населення)		Місце		Частка (%)	
	1995	2016	1995	2016	1995	2016
Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зовнішніх причин	5 161	4 012,5	3	4	8,13	6,37
Новоутворення	639	867,7	8	8	1,02	1,37
Серцево-судинні захворювання	2 710	4 296	7	2	4,27	6,68
Хвороби органів дихання	30 628	29 602,1	1	1	48,25	45,23
Хвороби нервової системи	5 923	1 523,4	2	7	9,33	2,39
Хвороби органів шкіри та підшкірної клітковини	4 181	3 679,5	4	5	6,59	5,88
Хвороби сечостатевої системи	3 012	4 142,9	5	3	4,74	6,48
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	2 761	2 919,1	6	6	4,35	4,58
Деформації та хромосомні порушення	91,9	111,4	9	9	0,14	0,18
Активний туберкульоз	41,8	54,8	10	10	0,06	0,09
У т.ч. органів дихання	38,9	51,9				
Усього	63474	64375,4	-	-	100	100

Порівняні дані смертності населення України у 2005 та 2014 роках

Найменування хвороб	Смертність (на 1000 живого населення)		Місце		Частка (%)	
	2005	2014	2005	2014	2005	2014
Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зовнішніх причин	9,0	6,3	3	3	9,1	5,4
Новоутворення	11,7	13,3	2	2	15,7	13,5
Серцево-судинні захворювання	62,5	67,3	1	1	52,1	67,2
Хвороби органів дихання	3,6	2,3	4	4	5,8	2,4
Інші причини	7,0	5,0	-	-	6,2	6,4
Усього	15,4	14,5	-	-	100	100

Порівняні дані інвалідизації населення України у 2002 та 2011 роках

Найменування хвороб	Інвалідизація (на 10 тисяч населення)		Місце		Частка (%)	
	2002	2011	2002	2011	2002	2011
Травми, отруєння та деякі інші наслідки дії зовнішніх причин	5,7	5,0	3	4	10,2	10,8
Новоутворення	8,8	9,4	2	2	17,0	20,1
Серцево-судинні захворювання	13,7	11,4	1	1	26,4	24,4
Хвороби органів дихання	1,8	1,3	7	7	3,6	2,9
Хвороби нервової системи	3,2	2,4	5	5	6,2	5,2
Хвороби сечостатевої системи	0,7	0,6	8	8	1,4	1,4
Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини	4,8	5,2	4	3	9,3	11,2
Активний туберкульоз	2,4	1,8	6	6	4,7	3,8
Інші причини	11,0	9,8	-	-	21,2	20,2
Усього	52,1	46,9	-	-	100	100

Рентгенологічні дослідження ОГК не доцільні, а необхідні!

1.1 Профілактичні рентгенівські обстеження проводяться з метою своєчасного виявлення хвороб органів дихання (активного туберкульозу і його залишкових змін, злоякісних новоутворень, неспецифічних захворювань легень), середостіння, скелета грудної порожнини....

2.6. Рентгенівським профілактичним обстеженням підлягають особи у віці від 15 років. Повторне обстеження діти підліткового віку проходять у 17 років (школярі - перед закінченням школи).

Обстеження осіб призовного віку проводиться на обласному (міському) збірному пункті, якщо з часу попереднього обстеження минуло більше шести місяців.

З метою зменшення променевого навантаження слід проводити профілактичні рентгенівські обстеження дітей підліткового віку, максимально використовуючи наявні в області (місті) рентгенівські апарати з цифровою обробкою зображення.

Профілактичні рентгенівські обстеження, починаючи з 18 років, здійснюються з періодичністю один раз на два роки.

Рентгенологічні дослідження ОГК не доцільні, а необхідні!

Витяг з наказу МОЗ №504 від 19.03.18 р.:

«... 5. Організація та надання послуг з ПМД ґрунтується на принципах:

доступності, що передбачає мінімальну втрату часу для її отримання;

безпеки, що полягає у наданні послуг з ПМД у спосіб, що мінімізує ризики завдання шкоди пацієнтові, у тому числі тієї, якій можна запобігти, а також зменшує можливість медичних помилок;

результативності, що проявляється у досягненні найкращих результатів через надання послуг з ПМД на основі наукових знань та принципів доказової медицини;

своєчасності;

економічної ефективності, що досягається шляхом надання послуг з ПМД таким чином, щоб максимізувати використання ресурсів та уникнути неефективних витрат;

недискримінації, що полягає у наданні послуг з ПМД, якість якої не відрізняється залежно від статі, сексуальної орієнтації, раси, кольору шкіри, національності, місця проживання, майнового стану, соціального статусу, стану здоров'я,

політичних, релігійних чи інших переконань, за мовними або іншими ознаками; орієнтованості на людину, що передбачає надання послуг з ПМД у спосіб, що враховує індивідуальні потреби осіб, яким ці послуги надаються, в тому числі з

урахуванням права пацієнта на вільний вибір лікаря

Для порівняння: у всьому світі первинна ланка в сільській місцевості ефективно працює та вирішує на місці до 80 % медичних звернень.

В країнах ЄС співвідношення звернень пацієнтів на перший та другий рівні медицини складає 70 % звернень на первинну ланку і 30 % – на вторинну.

В Україні статистика безутішна: 80 % пацієнтів отримують допомогу на другому та третьому рівнях, минаючи первинну ланку – амбулаторії та сімейних лікарів

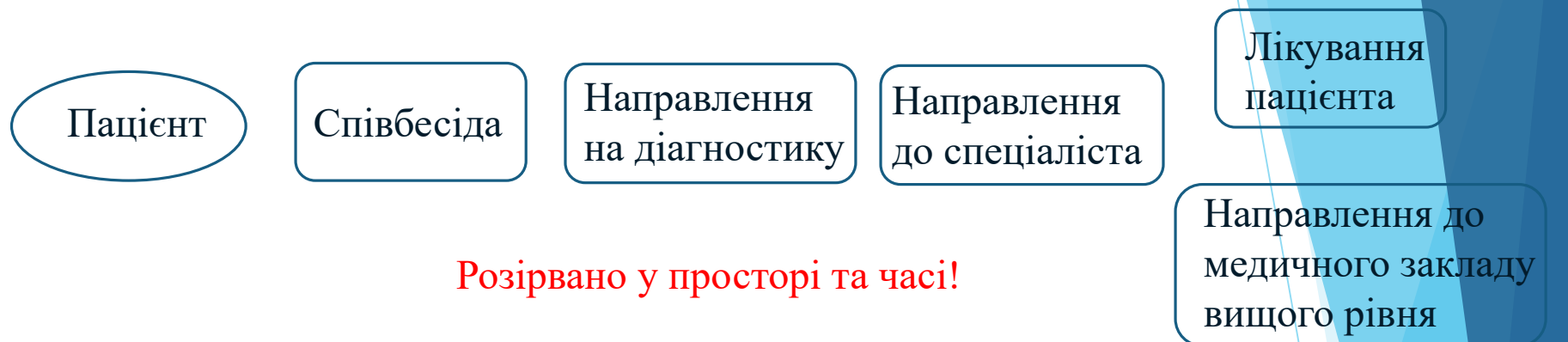
Пальчук В. Пріоритет 2018 року – реформування сільської медицини [Електронний ресурс] / В. Пальчук // Україна: події, факти, коментарі. – 2018. – № 3. – С. 43–55

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) рентгенодіагностика використовується при постановці 80% діагнозів

Больницы и здоровье для всех: доклад Комитета экспертов ВОЗ по роли больниц на первом лечебно-консультативном уровне. – Женева: ВОЗ, 1988. – с. 4-5

Вуори Х.В. Обеспечение качества медицинского обслуживания. – Копенгаген: ВОЗ, 1985. – 179 с.

Моделі надання первинної медичної допомоги



Модель, що посилає



Модель, що думає та допомагає

Ефективність діагностики

Ефективність діагностики можна визначити як відношення ймовірності отримання правильного діагнозу за результатами проведених діагностичних досліджень до витрат на їх проведення:

$$E_{рд} = P_{пд}(I) / (k \times t_d + C_d),$$

де k – коефіцієнт, що враховує вартість робочого часу клініки [гривня/ година];

I – кількість діагностичної інформації



Вже 20 років радіологи країни пропонують замінити плівкову флюорографію цифровою рентгенографією!



Флюорографія

5 Мегабіт
1.1 мЗв

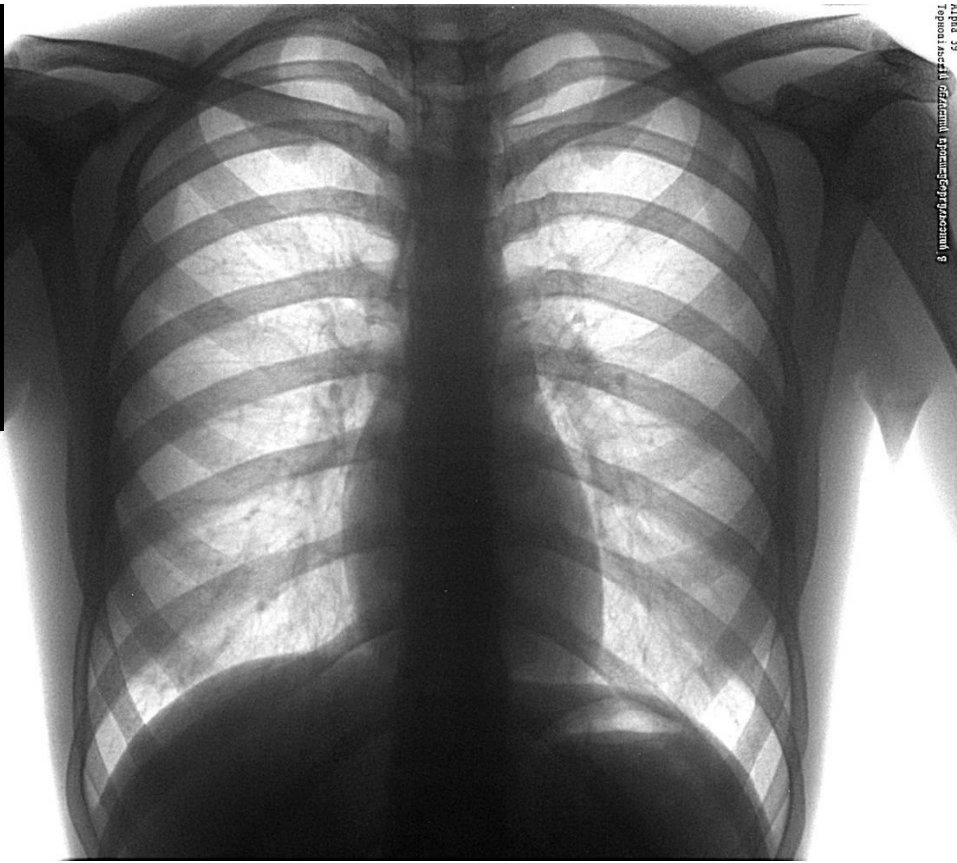
Цифрова скринінгова
рентгенографія (2.5 п.л./мм)

45 Мегабіт
0.2 мЗв

Цифрова рентгенографія
(4.0 п.л./мм)

115 Мегабіт
0.1 мЗв

Цифрові зображення ОГК, отримані за допомогою цифрових приймачів з різною роздільною здатністю



2.5 пари ліній на міліметр



4.0 пари ліній на міліметр

Цифрові зображення ОГК, отримані за допомогою цифрової рентгенографії та томосинтезу

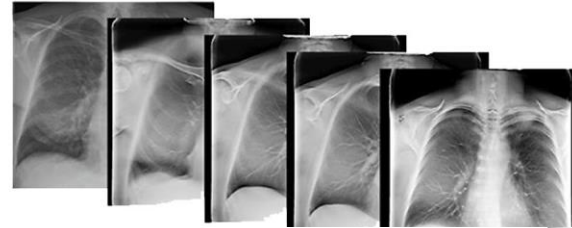
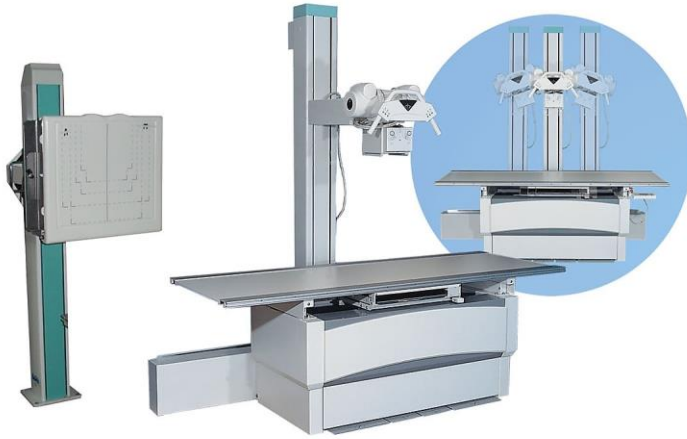


Цифрова рентгенографія

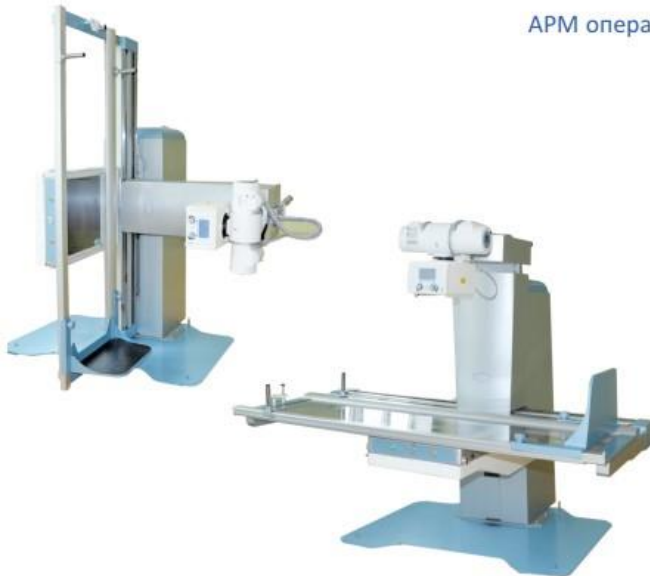


Томосинтез

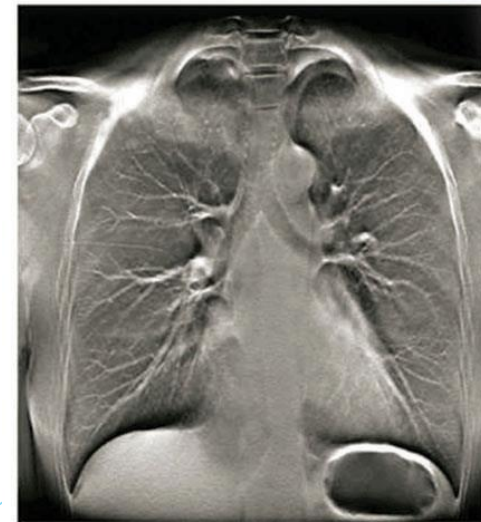
Сучасні рентгенодіагностичні комплекси з режимом ТОМОСИНТЕЗУ



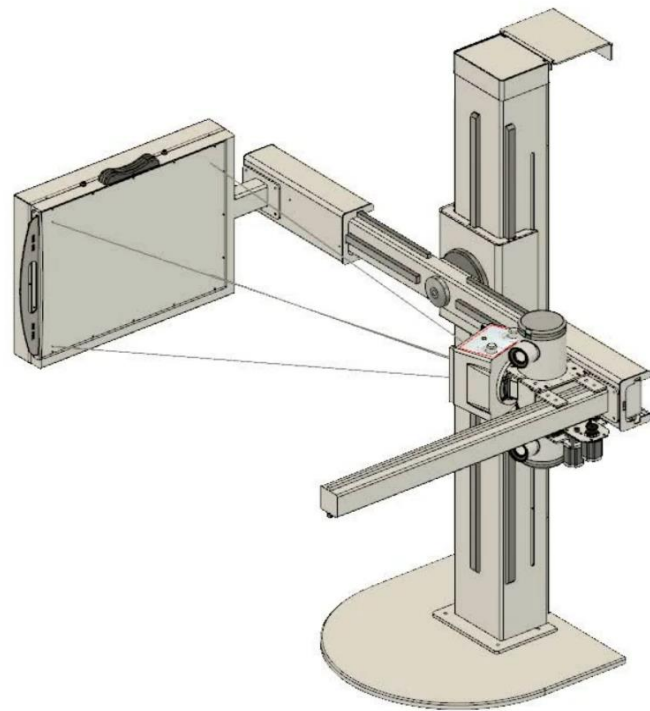
АРМ оператора



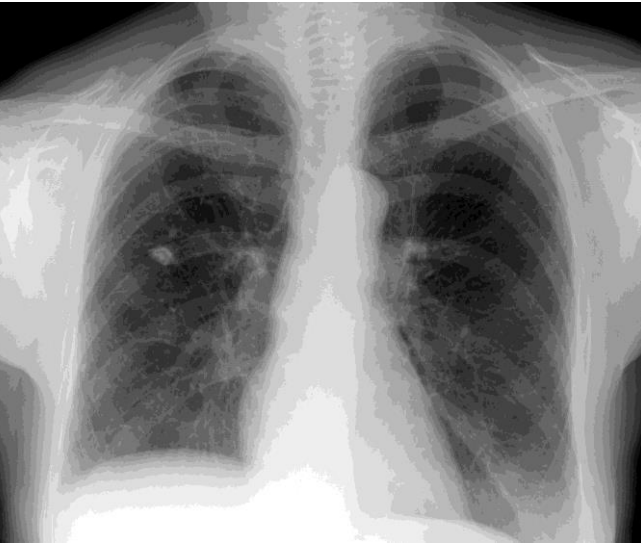
АРМ лікаря-рентгенолога



Цифрова базова рентгенографічна система з режимом ТОМОСИНТЕЗУ



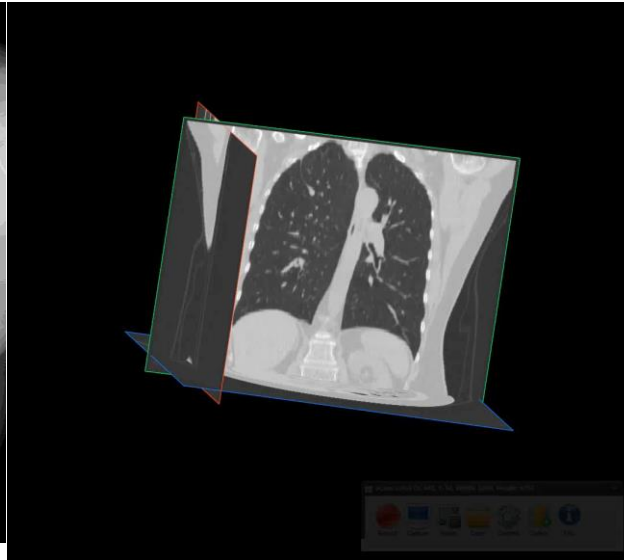
Порівняння методів рентгенівської візуалізації ОГК



Рентгенографія

Чутливість – 0.5

Ефективна доза для пацієнта – 0.02-0.2 мЗв



Комп'ютерна томографія

Чутливість – 0.9-0.95

Ефективна доза для пацієнта – 0.2-25 мЗв



Цифровий томосинтез

Чутливість – 0.7-0.9

Ефективна доза для пацієнта – 0.1-1.0 мЗв

Недостатню інформативність флюорограм намагалися компенсувати **максимальним охопленням населення** профілактичними дослідженнями (обстежувалося понад 80% населення віком старшим за 15 років) та використанням **подвійного читання флюорограм** з метою зменшення ймовірності пропуску патології:

$$R_{ВП} = П \times R_{пд} : R_{ВП \text{ фг}} = 0.8 \times (1 - (1-0.36) \times (1-0.36)) = 0.47$$

$$R_{ВП \text{ рг}} = 0.5 \times 0.5 = 0.25$$

$$R_{ВП \text{ тс}} = 0.5 \times 0.7 = 0.35$$

$$R_{ВП \text{ кт}} = 0.5 \times 0.9 = 0.45$$

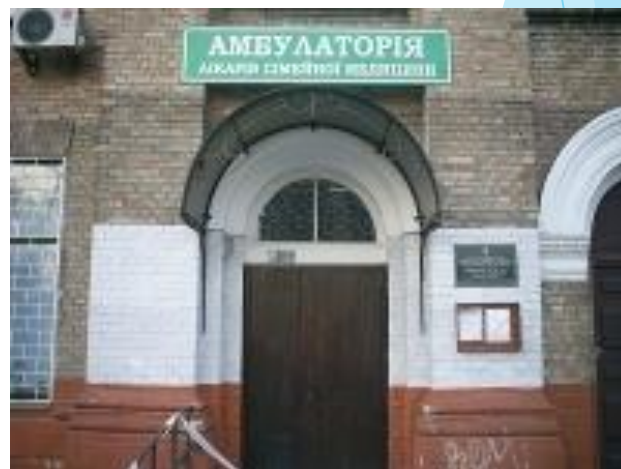
Дуже важливо збільшити охоплення населення профілактичними рентгенологічними обстеженнями ОГК та забезпечити подвійне читання діагностичних зображень!!!

Тобто потрібно зробити рентгенодіагностику доступною для населення!

Щорічно понад 500.0 тис. Осіб в Україні отримають нове помешкання та віддаляється від медичних закладів



Протягом останніх років кількість медичних закладів з рентгенівськими кабінетами зменшилася з 2.8 до 1.8 тисяч, а кількість закладів первинної медико-санітарної допомоги, де немає рентгенівського обладнання збільшилася з 1.0 до 9.0 тисяч



Обладнання, для якого площа приміщень не нормується



Легкі цифрові рентгенодіагностичні КОМПЛЕКСИ

«Низькодозова рентгенографія кінцівок і органів грудної клітки є найчастішим променевим дослідженням...»

Національне керівництво для лікарів, які направляють пацієнтів на радіологічні дослідження/ МОЗ України, АРУ - Київ: Медицина України. - 78 с.



Основні переваги телерентгенодіагностичного комплексу

1. Можливість виконувати більшість необхідних рентгенологічних досліджень (рентгенографія грудної клітки, кінцівок, черепа)
2. Низька вартість
3. Не потребує великих площ
4. Може легко переміщатися
5. Передбачає оптимізацію навантаження на рентгенолога
6. Передбачає наявність дистанційних консультацій
7. Простий у користуванні
8. Дозволяє швидко повернути інвестиції:
орієнтовна вартість **35 тис. доларів**

Наприклад, в Одесі на ТРДК за **2 роки виконано 16.0 тис. досліджень**

Проблема кадрів

Спеціальність	Укомплектованість (з урахуванням сумісництва), %
Рентгенологи	73,09 (86,87)
Спеціалісти з УЗД	74,23 (90,95)

Кількість спеціалістів	2014	2015	2016
Рентгенологів (% атестованих спеціалістів)	3 167 69,2 %	3 041 69,2 %	2 999 70,6 %
Спеціалістів з ультразвукової діагностики (% атестованих)	-	2 179 78,4 %	2 184 80,2 %
Радіологів (радіонуклідна діагностика) (% атестованих спеціалістів)	200-250 71,3 %	-	-

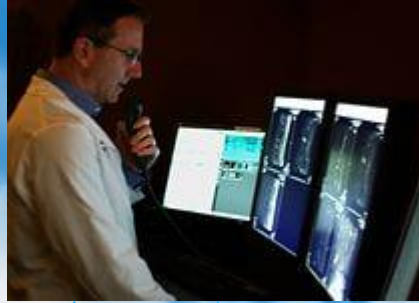
Телерадіологія



Дистанційний аналіз отриманих цифрових рентгенівських зображень

Залучення до аналізу рентгенограм кількох спеціалістів

Консультанти



База радіологічних знань

Учасники

Пацієнти

Коллективний
радіологічний
розум



або штучного інтелекту...

INSIGHT for Chest Radiography *nodules, mass, consolidation, and pneumothorax for PA images*

Welcome to Lunit INSIGHT

INSIGHT has been validated to detect lung cancer, pneumonia, pneumothorax, and tuberculosis.

All images you upload will be automatically deleted IMMEDIATELY after results are generated. Your images will NOT be saved.

All images will be automatically DE-IDENTIFIED before being transferred to our server for analysis.

PATIENT INFO
ID: XXXX
Name: XXXX

Next

CONTROL

- Pan
- Adjust
- Invert
- Flip
- Magnify
- Reset

ABNORMALITY SCORE

Level: 0 100

INSIGHT ANALYSIS

- Analysis Result

ADJUST VISIBLE AREA

Upload DICOM file

Download sample DICOM file

Powered by Lunit Inc. 2017. Lunit INSIGHT is not regulatory approved (e.g., FDA) for clinical use. [SURVEY](#)

nodules, mass, consolidation, and pneumothorax for PA images



Zoom
0.14

WW/WL
14402/7518

Yuri

CONTROL

- Pan
- Adjust
- Invert
- Flip
- Magnify
- Reset

ABNORMALITY SCORE

Level: 0 100

INSIGHT ANALYSIS

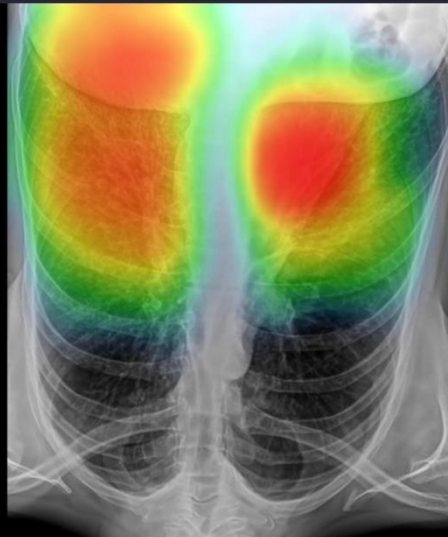
- Analysis Result

ADJUST VISIBLE AREA

Test remained 10/10

Analyzing

INSIGHT for Chest Radiography *nodules, mass, consolidation, and pneumothorax for PA images*



Low High

Zoom
0.14

WW/WL
14402/7518

Yuri

CONTROL

- Pan
- Adjust
- Invert
- Flip
- Magnify
- Reset

ABNORMALITY SCORE

Very High 100%

INSIGHT ANALYSIS

- Analysis Result

ADJUST VISIBLE AREA

Test remained 9/10

Upload DICOM file

Download sample DICOM file

Висновки:

- **Рентгенологічні дослідження ОГК не доцільні, а необхідні!**
- **Рентгенодіагностика – основний метод променевої діагностики на первинному рівні надання медичної допомоги для ранньої діагностики захворювань ОГК**
- **Прискорений перехід до цифрової технології візуалізації рентгеновських зображень – необхідна умова підвищення ефективності рентгенодіагностики**
- **Використання цифрових приймачів з просторовою роздільною здатністю (4.0 п.л./мм та більше) та впровадження томосинтезу дозволяє суттєво збільшити інформативність діагностичних зображень**
- **Доступність рентгенодіагностики – необхідна умова ефективності ранньої діагностики захворювань ОГК**
- **Використання телерадіології та штучного інтелекту – реальні механізми компенсації нестачі персоналу**
- **Постійне навчання та професійне удосконалення – єдині шляхи збереження природного інтелекту!**

Дякую за увагу!

