

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Guidelines* for management of small pulmonary nodules detected on CT scans: a statement from the Fleischner Society / MacMahon H. [et al.] // *Radiology*. — 2005. — Vol. 237, N 2. — P. 395–400/
2. *Glossary* of terms for CT of the lungs: recommendations of the Nomenclature Committee of the Fleischner Society / Austin J. H. [et al.] // *Radiology*. — 1996. — Vol. 200, N 2. — P. 327–331.
3. *Recommendations* for the management of subsolid pulmonary nodules detected at CT: a statement from the Fleischner Society / Naidich D. P. [et al.] // *Radiology*. — 2013. — Vol. 266. — N 1. — P. 304–317.
4. *Diagnostic* accuracy of CT-guided core biopsy of ground-glass opacity pulmonary lesions / Kim T. J. [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 2008. — Vol. 190, N 1. — P. 234–239.

Резюме. Завдяки покращенню просторової роздільної здатності сучасних комп'ютерних томографів зросла кількість інформації, що отримується під час КТ-дослідження грудної клітки, та в свою чергу збільшилась кількість випадково виявлених вузлових утворень в легенях та якість аналізу їх структури. Щоб уніфікувати критерії динамічного спостереження за такими знахідками в легенях, Товариство Фляйшнера видало рекомендації щодо солідних вузлів, а потім доповнило їх рекомендаціями щодо субсолідних вогнищевих утворень у легенях. У цій статті наведено огляд категорій подібних знахідок у легенях, критерії їх спостереження та коментарії щодо використання цих рекомендацій.

Ключові слова: вузлові знахідки в легенях, комп'ютерна томографія.

Summary. Improving of the spatial resolution of modern CT scanners has increased the amount of information obtained by lung CT, and thus the amount of accidentally determined nodules and quality of their structure specification. To unify the criteria of their follow-up CT studies Fleischner Society has issued recommendations for management of solid pulmonary nodules, and then added recommendations for subsolid nodules. In this article the review of categories of such accidental findings in lungs is presented with follow-up criteria and annotations applied.

Keywords: lung nodule, solid, subsolid, ground-glass opacity, follow-up.

В. П. СТАРЕНЬКИЙ, О. М. СУХІНА, Н. В. БІЛОЗОР

В. В. КАРВАСАРСЬКА, Л. Л. ВАСИЛЬЄВ

ДУ «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України», Харків

ВИБІР ОБ'ЄМУ ОПРОМІНЮВАННЯ В ПОСЛІДОВНОМУ ХІМІОПРОМЕНЕВОМУ ЛІКУВАННІ НЕДРІБНОКЛІТИННОГО РАКУ ЛЕГЕНІ

THE CHOICE OF IRRADIATION VOLUME RADIOTHERAPY IN SEQUENTIAL CHEMORADIATION THERAPY OF NON-SMALL-CELL LUNG CANCER

Рак легені (РЛ) займає перше місце у структурі онкологічних захворювань і є провідною причиною онкологічної смертності практично в усіх країнах світу [1]. У 2013 р. у всьому світі зареєстровано 224 210 нових випадків захворювання, з них 159 260 лише у США. Рак легені займає друге місце за розподілом захворюваності у чоловіків після раку простати, у жінок — після раку грудної залози. Смертність становить до 26 % захворюваності. В Європі у 2013 р. виявлено 84 тис. вперше зареєстрованих випадків РЛ. Смертність склала 14,1 випадку на 1 млн населення.

В Україні, за даними Національного канцерреєстру, станом на 2013 р. РЛ займає провідне місце серед злякисних новоутворень у структурі

онкозахворюваності населення держави (36,4 на 100 тис. населення), він же є і основною причиною смертності (29,9 на 100 тис. населення). У чоловіків показник захворюваності складає 63,9 на 100 тис. населення, а смертності — 53,8 на 100 тис. населення [2].

У більшості хворих (75 %) діагностують поширену стадію хвороби (III–IV стадія), що зменшує можливості хірургічного методу лікування [3–5]. Особливої актуальності набуває пошук консервативних методів лікування (хімотерапія, променева терапія) для підвищення ефективності терапії даної патології. Променева терапія (ПТ) використовується як основний метод, поряд із хірургічним, лікування раку легені у 50–80 % хворих [6]. Нині удосконалення ПТ відбувається завдяки розробці та впровадженню нових технологій,

© В. П. Старенький, О. М. Сухіна, Н. В. Білозор,
В. В. Карвасарська, Л. Л. Васильєв, 2015

що забезпечують розширення радіотерапевтичного інтервалу.

Умовно всі технології дистанційної терапії, які застосовуються при лікуванні раку легені, можна розділити таким чином: конвенціональна технологія 2D (conventional radiotherapy); конформна радіотерапія 3D CRT (conformal radiotherapy) та її вдосконалені варіанти: радіотерапія з модуляцією інтенсивності IMRT (intensity-modulated radiation therapy); об'ємномодульована радіотерапія арками VIMAT та її модифікації Rapid Arc; радіотерапія під контролем візуалізації IGRT (image guided radiation therapy). Усі ці технології дозволяють з високою точністю відтворити програму опромінення згідно з обраним об'ємом. Тим часом, вибір безпосередньо об'єму опромінювання при недрібноклітинному раку легені (НДРЛ) залежить від багатьох об'єктивних та суб'єктивних факторів, таких як досвід лікарів, які планують програму лікування.

Променева терапія раку легені завжди перетиналася з важкою дилемою між необхідністю підведення високих сумарних осередкових доз до пухлини і ризиком тяжких променевих ушкоджень життєво важливих органів грудної клітки, у першу чергу здорової частини легенів та стравоходу [7, 8]. Протягом багатьох років над вирішенням цієї проблеми працювали як клініцисти-радіологи, так і радіобіологи. У результаті, з одного боку, клінічними дослідженнями була доведена недоцільність профілактичного опромінення неуразених лімфатичних вузлів середостіння і можливість обмеження об'єму мішені пухлиною та ураженими групами регіонарних лімфатичних вузлів [9]. З іншого боку, і практично одночасно, була експериментально доведена можливість підведення більш високих разових і сумарних осередкових доз до малих обсягів легеневої тканини. В цілому, вибір об'єму опромінювання частіше має суб'єктивний характер і залежить від досвіду лікаря.

У фундаментальних радіобіологічних роботах (Still, 2002 р.) було доведено, що найбільш проліферуючі клітини знаходяться на межі контакту пухлинної та здорової тканини, де відбуваються значні, з точки зору реалізації терапевтичного ефекту, події [10]. Тому доцільно припустити, що зменшення об'єму пухлини після поліхіміотерапії більш ніж на 50 % свідчить про високу чутливість до лікування неопластичних клітин, зокрема й тих, що перебувають у периферичній зоні, таким чином, відсутня потреба вибору об'єму опромінювання зі значним обсягом як здорових тканин легені, так і віддалених зон метастазування. Навпаки, у випадках, коли після поліхіміотерапії об'єм пухлини зменшився на 25 %, це свідчить про високу резистентність клітин до лікування, отже, об'єм опромінювання повинен бути сформований за даними СКТ до початку спеціального лікування.

Обстежено 20 хворих на НДРЛ віком 40–79 років (медіана — 64,1 року), які лікувались в ДУ «Інститут медичної радіології ім. С. П. Григор'єва НАМН України» протягом 2014 р. і отримали курс дистанційної променевої терапії на лінійному прискорювачі

Clinac 600C у плані послідовного хіміопроменевого лікування. Всі хворі отримали 2–4 цикли поліхіміотерапії (ПХТ) препаратами платини і паклітакселу, результати якої сприяли регресії та стабілізації пухлини. Хворі були поділені на 2 групи, порівнянні за віком, локалізацією, формою зростання і морфологічним типом пухлини: перша група — 10 пацієнтів із плануванням конформно опромінюваної мішені за даними спіральної комп'ютерної томографії (СКТ) до початку спеціального лікування; друга підгрупа — 10 пацієнтів із плануванням конформно опромінюваної мішені за даними СКТ після попередньої поліхіміотерапії.

Серед пацієнтів було 7 жінок (35 %), решта — чоловіки (65 %).

Усі пацієнти пройшли загальне клінічне обстеження. Отримано морфологічне та цитологічне підтвердження діагнозу при проведенні фібробронхоскопії з біопсією. Проведено також рентгенологічне дослідження органів грудної, черевної порожнини, малого таза та головного мозку на комп'ютерному томографі Toshiba Aquilon 64 з метою виявлення поширеності процесу, ураження регіонарних лімфовузлів та віддаленого метастатичного процесу. Загальний соматичний статус хворих оцінювався як не менше 70 балів за Карновським.

Клінічна характеристика пацієнтів представлена в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняльна клінічна характеристика пацієнтів

Клінічна характеристика	Група 1 (до ПХТ)	Група 2 (після ПХТ)
Стать		
Чоловіки	7 (70 %)	6 (60 %)
Жінки	3 (30 %)	4 (40 %)
Вік, років		
40–55	–	3 (30 %)
56–70	6 (60 %)	3 (30 %)
71–80	4 (40 %)	4 (40 %)
Легеня		
Права	5 (50 %)	8 (80 %)
Ліва	5 (50 %)	2 (20 %)
Стадія		
IIВ	4 (40 %)	2 (20 %)
III А	5 (50 %)	4 (40 %)
III В	–	3 (30 %)
IV	1 (10 %)	1 (10 %)
Частка легені		
Верхня	7 (70 %)	8 (80 %)
Середня	1 (10 %)	–
Нижня	2 (20 %)	2 (20 %)
Гістологічна структура		
Плоскоклітинний	7 (70 %)	5 (50 %)
Аденокарцинома	3 (30 %)	5 (50 %)

При аналізі клінічних факторів встановлено, що чоловіки преважують в обох групах; найчастіше НДРЛ зустрічається у хворих віком 56–70 років; як у першій, так і другій групі найбільша кількість пацієнтів мала III стадію захворювання; частіше уражена верхня частка легені; а за гістологічною

структурою превалює плоскоклітинний рак. Пацієнти були проінформовані про дослідження і дали згоду на його проведення.

Підготовка до курсу ПТ пацієнтів з пухлиною легень починалася з етапу первинної симуляції на рентген-симуляторі. Вибиралося оптимальне положення пацієнта на деці столу. Пацієнти розташовувалися в положенні лежачи на спині або животі, з опущеними руками або за головою, в максимально комфортному і відтворюваному положенні, для можливості кращого підбору кутів опромінення. Для фіксації хворих використовували такі іммобілізуювальні пристрої, як вакуумні матраци та інше з метою підвищення відтворюваності положення при щоденному фракціонуванні. За відсутності вакуумних матраців використовували підставку під коліна, яка створює більш комфортні умови для пацієнта і для відтворюваності щоденного укладання.

Далі проводилося сканування на комп'ютерному томографі з широкою апертурою гентрі і плоскою декою столу, відкаліброваного і запрограмованого у планувальній системі відповідно до усіх необхідних для планування вимог. Слід зазначити, що положення пацієнта відповідає такому при первинній симуляції. Комп'ютерні томографічні скани отримували, починаючи від рівня перснеподібного хряща до верхньої межі L2 хребця (при скануванні легень). Кращим вибором була товщина зрізів від 3 до 5 мм з метою найбільш точного визначення обсягу опромінення, створення цифрових реконструйованих рентгенограм високої якості для верифікації (за допомогою рентгенівського симулятора). Сканування легень проводилося у двох режимах: на вдиху та видиху, за технікою затримки дихання. Кращій візуалізації первинного вогнища і зон регіонарного метастазування сприяв внутрішньовенний контраст, однак цей момент можна опустити, якщо доступні діагностичні КТ-скани з контрастуванням (злиття з референсними КТ-сканами).

Далі проводилася робота з вибору обсягів опромінення в планувальній системі (Varian Eclipse 8.9) відповідно до керівництва ICRU 50 & 62. Виділяли такі обсяги:

- Великий обсяг пухлини (GTV — gross tumor volume) — макроскопічна пухлина, яка візуалізується при дослідженні. Вибір цього обсягу опромінення, як правило, проводиться за даними КТ.
- Клінічний обсяг опромінення (CTV — clinical target volume) становить GTV, разом із можливою мікроскопічною інвазією пухлиною, яка не візуалізується на КТ.
- Запланований обсяг опромінення (PTV — planning target volume) включає в себе GTV/CTV плюс відступ через неточності при укладанні пацієнта і диханні.

Визначали GTV за КТ зображенням у легенево-му режимі. Контур пухлини, що складається зі спикул, включався в цей об'єм. В обсяг лікування, крім пухлинного вогнища, включали зону регіонарного метастазування. У разі можливості формування єдиного клінічного об'єму мішені: при поширеності N1 — в обсяг

променевого лікування включали тільки лімфатичні вузли кореня легень і первинний осередок; при поширеності N2 — в обсяг променевого лікування включали також лімфовузли середостіння. При локалізації пухлини в периферичних відділах легень і наявності метастазів у бронхопульмональні та/або інші регіонарні лімфатичні вузли планувалися два об'єми опромінення окремо. CTV формували шляхом додавання 8 мм краю до GTV. При формуванні PTV у розрахунок брали рух пухлини і щоденні помилки при укладанні пацієнта, які в середньому, становили 7 мм в аксіальній площині та 12 мм в поздовжній. Проводилося також контурування органів ризику (серце, контра-латеральна легеня, спинний мозок, стравохід, трахея).

У повідомленні ICRU 62 пропонується контурування поля навколо органів ризику (ORV), щоб створити планований обсяг ризику (PRV) для обліку геометричної неточності в процесі ПТ. Цей запас може бути використаний для збільшення або зменшення полів, розрахованих для систематичних похибок, залежно від розміру допустимої дози по відношенню до планованої дози.

При повторній симуляції проводили геометричну верифікацію на рентгенівському симуляторі і на шкіру пацієнта за допомогою спеціальних гіпоалергенних маркерів наносили проекцію ізоцентра з розрахованого та затвердженого плану.

За необхідності, для вирівнювання ізодозної кривої, використовували стандартні клиноподібні фільтри. Разова осередкова доза (РОД) 2 Гр нормувалася за 90 % ізодозою. При плануванні методики променевого лікування вводилися обмеження дози для критичних органів: стравохід — 50 Гр, спинний мозок — 40 Гр, серце — 40 Гр.

Опромінення виконували фотонами випромінювання 6 MeV на лінійному прискорювачі Clinac 600C. Використовували режим класичного фракціонування (РОД 2 Гр 1 раз на день, 5 разів на тиждень). Всі пацієнти були поділені на дві групи: перша — із плануванням конформно опромінюваної мішені за даними СКТ до поліхіміотерапії (10 пацієнтів — 50 % випадків), друга — із плануванням конформно опромінюваної мішені за даними СКТ після проведеної поліхіміотерапії (10 хворих — 50 % випадків). Опромінення проводили в 2 етапи: I етап включав опромінення первинного вогнища і зон регіонарного метастазування РОД 2 Гр, СОД 40 Гр, після перерви в 2 тижні проводили II етап опромінення первинного вогнища РОД 2 Гр, до СОД 60 Гр.

Статистична обробка отриманих даних здійснювалася на персональному комп'ютері за допомогою пакета програм Statistica при використанні непараметричних методів для малих вибірок; для визначення вірогідності отриманих даних використовували точний критерій Фішера.

Безпосередні результати лікування хворих на НДРЛ оцінювали за ступенем регресії пухлинного процесу на основі даних рентгенологічних досліджень органів грудної клітки через три місяці після завершення ПТ.

У ході дослідження встановлено, що позитивний ефект (повна і часткова регресія, стабілізація пухлинного процесу) був вищим у 2-й групі ($90,0 \pm 9,5\%$), де застосовували опромінювання з об'ємом мішені за даними СКТ після ПХТ, у порівнянні з результатами в першій групі пацієнтів ($60,0 \pm 15,5\%$), що отримали ДПТ з об'ємом мішені за даними СКТ до початку спеціального лікування. Відмінності статистично незначущі ($p > 0,05$) (табл. 2).

Таблиця 2

Результати променевого лікування хворих на НДРЛ при застосуванні різних об'ємів мішені через 2 місяці

Група (n)	Об'єктивна відповідь, абс. (%)			
	ПР	ЧР	СП	ПП
1 (10)	–	2 (20,0)	4 (40,0)	4 (40,0)
2 (10)	–	4 (40,0)	5 (50,0)	1 (10,0)
Усього	–	6 (30,0)	9 (45,0)	5 (25,0)

Примітки: ПР – повна регресія, ЧР – часткова регресія, СП – стабілізація процесу, ПП – прогресування процесу.

У результаті часткової регресії пухлини у процесі лікування зменшувалася, насамперед, компресія первинної пухлини або конгломерату лімфатичних вузлів на бронхи великого і середнього порядку, що сприяло зниженню вираженості або зникненню основних симптомів. При стабілізації процесу пухлина залишається незмінною за розміром. Толерантність до лікування була задовільною. Запланована програма радіотерапії виконана всім пацієнтам.

Переносимість ПТ хворих на НДРЛ оцінювалася на основі вираженості променевої реакції і ускладнень. Серед місцевих реакцій найчастіше спостерігалися променеві пульмоніти та езофагіти. Як свідчать клінічні дані, при реалізації програм лікування на лінійному прискорювачі, не спостерігалися променеві реакції з помірним та тяжким перебігом (II–III ступеня). Розбіжність у розподілі за інтенсивністю та частотою клінічних проявів реакції нормальної легеневої тканини та слизової стравоходу в досліджуваних групах представлена у табл. 3.

Таблиця 3

Частота місцевих променевої реакції I ступеня за різними об'ємами опромінення

Група (n)	Променеві пульмоніти		Променеві езофагіти	
	абс.	%	абс.	%
1 (10)	2	20,0	4	40,0
2 (10)	–	–	3	30,0
Усього (20)	2	10,0	7	35,0

Згідно з даними, представленими в табл. 3, спостерігалися променеві реакції у вигляді пневмоніти

тільки в першій групі хворих, де застосовували об'єм опромінення за даними СКТ до спеціального лікування. Аналіз отриманих даних свідчить, що реалізація опромінення об'ємом за даними СКТ після ПХТ у другій групі супроводжувалася тільки розвитком клінічних проявів реакції слизової стравоходу, що спостерігалось і в першій групі.

Серед загальних променевої реакції найчастіше відзначали гематологічну токсичність: анемію та лейкопенію I ступеня вираженості. Частота гематологічних реакцій при застосуванні різних об'ємів опромінення представлена в табл. 4.

Таблиця 4

Частота гематологічної токсичності I ступеня за різними об'ємами опромінення

Група (n)	Лейкопенія, абс. (%)	Анемія, абс. (%)	Тромбоцитопенія, абс. (%)
1 (10)	1 (10,0)	5 (50,0)	1 (10,0)
2 (10)	4 (40,0)	6 (60,0)	–
Усього (20)	5 (25,0)	11 (55,0)	1 (5,0)

При аналізі переносимості лікування у групах 1 і 2 не виявлено статистично значущого збільшення частоти гематологічної токсичності ($p = 0,11 > 0,05$). Гематологічна токсичність зумовлена попереднім проведенням поліхіміотерапії. Слід зазначити, що у групах ПТ гематологічні реакції не призвели до перерви в лікуванні і не завадили завершенню курсу опромінення в повному обсязі.

У результаті клінічного дослідження встановлено, що опромінювання на лінійному прискорювачі в режимі класичного фракціонування хворих на НДРЛ з використанням об'єму опромінення, який формувався за даними СКТ після проведеної поліхіміотерапії, збільшує частоту позитивної об'єктивної відповіді в порівнянні з використанням об'єму опромінення за даними СКТ до ПХТ. При цьому позитивний ефект ПТ в усіх групах, що вивчаються, супроводжується поліпшенням якості життя хворих завдяки зниженню частоти таких симптомів, як біль, задишка, кашель, а також зникненню кровохаркання. Крім того, у випадках, коли проводилося опромінення мішені за даними СКТ після ПХТ на лінійному прискорювачі, не спостерігалися реакції здорових тканин легені. Гематологічні реакції I ступеня не заважали завершенню курсу опромінення в повному обсязі. Таким чином, переносимість досліджуваних об'ємів опромінення на лінійному прискорювачі варто визнати задовільною за даними контрольного огляду через 3 міс. Утім, потрібно продовжити дослідження з оцінкою найближчих результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008-2030): a population-based study* / F. Bray, A. Jemal, N. Grey [et al.] // *Lancet Oncol.* — 2012. — Vol. 13, N 8. — P. 790–801.
2. *Рак в Україні, 2012–2013 : Захворюванність, смертність, показники діяльності онкологічної служби* / З. П. Федоренко, Л. О. Гулак, Ю. Й. Михайлович та ін. // *Бюл. Нац. канцер-реєстру України.* — Київ, 2014. — № 15. — 120 с.
3. *Трахтенберг А. Х.* Видеоторакоскопия в диагностике и лечении метастатического поражения легких / А. Х. Трахтенберг, О. В. Пикин, К. И. Колбанов // *Тезисы первой междунар. конф. по торакоабдоминальной хирургии.* — М., 2008. — С. 295–296.
4. *Трахтенберг А. Х.* Рак легкого : руководство, атлас / А. Х. Трахтенберг, В. И. Чиссов. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 656 с.
5. *Рак легкого* / под ред. П. Лоригана. — М. : Рид Элсивер., 2009. — 195 с.
6. *Интраоперационная лучевая терапия в комбинированном лечении немелкоклеточного рака легкого III стадии* / А. Ю. Добродеев, А. А. Завьялов, С. А. Тузиков и др. // *Онкохирургия.* — 2010. — Т. 2, № 3. — С. 37–45.
7. *Аникеева О. Ю.* Стереотаксическая конформная лучевая терапия с использованием активного контроля дыхания при лечении немелкоклеточного рака легкого / О. Ю. Аникеева // *Сиб. онкол. журн.* — 2012. — № 5. — С. 48–51.
8. *Guckenberger M.* Combining advanced radiotherapy technologies to maximize safety and tumor control probability in stage III non-small cell lung cancer / M. Guckenberger, A. Kavanagh, M. Partridge // *Strahlenther Onkol.* — 2012. — Vol. 188. — P. 894–900.
9. *Jeremic B.* Advances in Radiation Oncology in Lung Cancer (Medica Radiology/Radiation Oncology). — 2nd ed. / B. Jeremic. — Springer, 2011. — 843 p.
10. *Clinicopathologic analysis of microscopic extension in lung adenocarcinoma: defining clinical target volume for radiotherapy* / I.S. Grills, D.L. Fitch, N.S. Goldstein [et al.] // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* — 2007. — Vol. 69, N 2. — P. 334–341.

Резюме. Цель данной работы — повышение эффективности конформной лучевой терапии (ЛТ) в последовательном химиолучевом лечении за счет оптимизации выбора объема облучения.

В результате клинического исследования установлено, что облучение на линейном ускорителе в режиме классического фракционирования больных немелкоклеточным раком легкого с использованием объема облучения, который формировался по данным спиральной компьютерной томографии (СКТ) после проведенной полихимиотерапии (ПХТ), увеличивает частоту положительной объективной ответа по сравнению с использованием объема облучения за данным СКТ до ПХТ. При этом положительный эффект ЛТ в изучаемых группах сопровождается улучшением качества жизни больных. Таким образом, переносимость исследуемых объемов облучения на линейном ускорителе стоит признать удовлетворительной по данным контрольного осмотра через 3 мес., но нужно продолжить исследования по оценке ближайших результатов.

Ключевые слова: немелкоклеточный рак легкого, конформная лучевая терапия, химиолучевое лечение, Clinac 600C, объем облучения.

Summary. This paper describes the results of conformal radiotherapy using different target volume.

The purpose of this work — improving the efficiency of conformal radiotherapy in sequential chemoradiation therapy by optimizing the choice of irradiation volume.

In a clinical study found that exposure to a linear accelerator mode classical fractionation NSCLC patients using irradiation volume, which was formed according to CT conducted after chemotherapy, increases the frequency of positive objective response compared with the volume of exposure data for CT to special treatment. In this case, the positive effect of radiation treatment in all groups studied is accompanied by improved quality of life of patients. Hematologic reactions (I degree) does not interfere with completion of the radiation treatment in full. Thus, the tolerance of the test volume irradiation should be considered satisfactory according to the follow-up visit at 3 months. But we need to continue research to assess the immediate results.

Keywords: non-small-cell lung cancer, conformal radiotherapy, chemoradiation treatment, Clinac 600C, target volume.