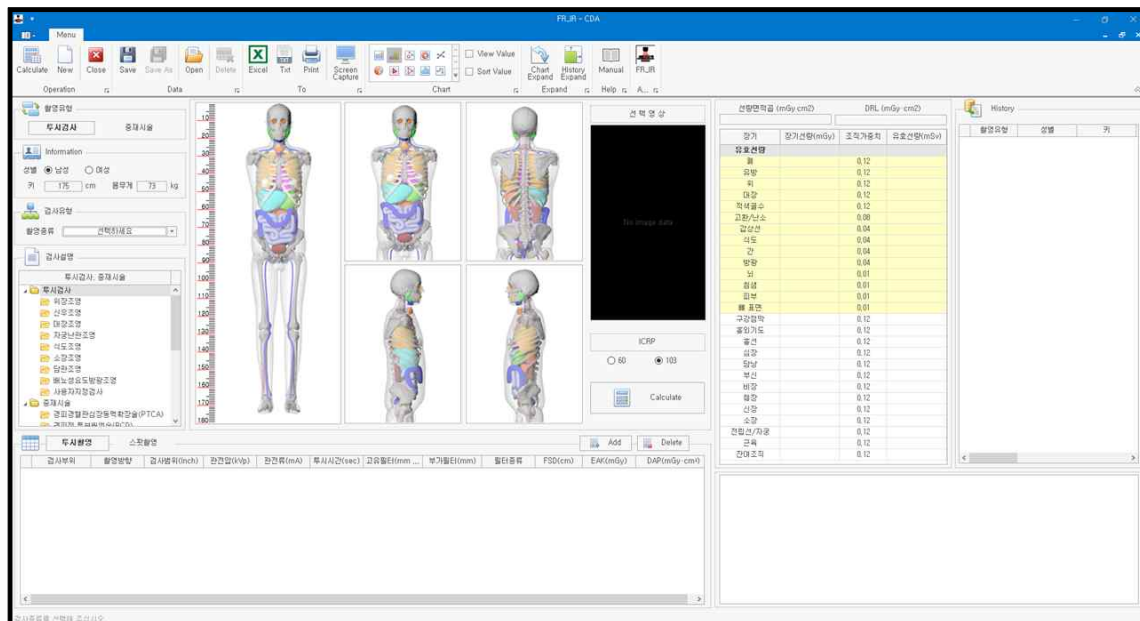


ALARA-F 프로그램 사용자 메뉴얼

ALARA-F

(중재시술/투시검사 시 환자 방사선량 계산 프로그램)



질병관리청

경희대학교 ALhPS

2020년 12월

머리말

투시검사 및 중재시술은 인체의 장기 및 혈관 질환의 진단과 치료를 하는 영상의학 분야로 현대의학의 중요한 도구이다. 하지만 투시검사 및 중재시술은 엑스선을 연속적으로 사용한다. 따라서 투시검사 및 중재시술은 타 진단용 방사선 검사에 비해 1회 검사/시술 당 높은 방사선량이 사용할 수 있다. 2019년 기준 연간 진단방사선의 총 사용량은 약 3억 4천만 건이다. 그리고 이 중 투시검사에 의한 사용량은 약 190만 건으로 전체의 0.5%에 해당한다. 반면에 연간 진단방사선에 의한 집단선량은 3.170 man-Sv로 전체의 약 2.5%를 차지한다. 또한 중재시술의 경우 평균수명 증가 및 기술의 발전에 따라 국내에서 2016년부터 2019년까지 사용량이 연평균 약 11% 씩 증가했다. 높은 방사선량은 방사선장해를 일으킬 수 있어 방사선 안전 및 국민보건 관점에서 우려의 대상이다. 그동안 의료방사선 방어 및 피폭 관리는 환자가 아닌 검사자와 시술자에 국한되어 이루어졌으나, 최근 들어서 환자의 방사선량관리에 대한 관심이 증가하고 있다.

동일한 투시검사 및 중재시술을 시행하는 경우에 1회 검사/시술 당 사용되는 방사선량은 검사자, 시술자, 환자 상태에 따라 큰 차이를 보인다. 동일한 검사/시술 시 사용되는 방사선량의 차이가 큰 이유는 환자 상태에 따라 검사자 및 시술자가 방사선 조사방향, 조사시간, 촬영방식 등을 다르게 적용하기 때문이다. 현재 병원에 설치된 일부 장비들은 방사선량 정보를 표시하지 않는다. 그리고 장비에 방사선량이 표시되는 경우에도 검사/시술 시 환자가 받는 장기선량, 유효선량은 환자 특성에 따라 다르다. 따라서 단순히 장비에 표시된 방사선량 정보만을 이용하여 장기선량 및 유효선량을 계산하는 것은 매우 어렵다.

환자의 방사선량을 평가하는 이유는 결정론적 영향을 방지하고, 확률론적 영향을 합리적으로 달성 가능한 낮추기 위함이다. 이를 위해 실제 환자가 어느 정도의 방사선에 노출되었고, 방사선학적 안전성 측면에서 어느 정도인가를 평가해야 한다. 최근 투시검사 및 중재시술 장비들은 검사 시 사용하는 입사공기커마(EAK), 선량면적곱(DAP)과 같은 방사선량을 제공한다. 하지만 이러한 방사선량으로는 엑스선 조사에 따른 환자의 결정론적 및 확률론적 영향의 위험성을 예측할 수 없다. 따라서 투시검사 및 중재시술 장비에서 제공하는 방사선량을 인체의 결정론적 및 확률론적 영향의 위험성을 나타내는 방사선량으로 전환할 필요가 있다. 일반적으로 환자의 방사선에 대한 위험도를 나타내기 위한 방사선량은 인체 내의 각 장기 및 조직에 대한 장기선량, 전신에 대한 방호량인 유효선량이 있다. 따라서 투시검사 및 중재시술 시 장비에서 방출되는 방사선량인 EAK와 DAP, 그리고 인체의 방사선에 대한 영향 정도를 나타내는 장기선량 및 유효선량을 평가하는 것이 중요하다. 투시검사 및 중재시술 장비에 대한 방사선량 평가가 가능한 프로그램이 개발된다면 방사선학적 안전성 평가 등 다양한 활용도를 가질 것이다.

ALARA-F 프로그램은 투시검사 및 중재시술로 인한 성별(남성, 여성)에 따른 환자의 피폭선량(EAK, DAP, 장기선량, 유효선량)을 계산할 수 있다. 투시검사 및 중재시술의 관전압, 관전류량, 고유필터 및 부가필터 두께, 초점-표면간거리(FSD) 등의 다양한 검사조건에 대하여 선량평가가 가능하다. 그리고 방사선량 평가에 대한 전문적인 지식이 없어도 수월하게 사용할 수 있도록 개발되었으며, 사용자의 편의성을 제고하기 위해 user friendly interface를 강화하였다. 그리고 결과 분석이 수월하도록 표, 다양한 형태의 그래프 제공, 엑셀 전환, 보고서 제공 등의 기능을 탑재하였다.

개발된 ALARA-F 프로그램은 방사선량 평가에 대한 전문지식이 없는 의료계열 종사자 및 연

구자, 관련정부부처, 일반인 등 누구나 수월하게 사용할 수 있다. ALARA-F 프로그램은 체계적인 환자의 선량관리를 위해 투시검사 및 중재시술 시 방사선량 데이터화, 방사선량 최적화, 투시검사 및 중재시술 관련 연구, 정책개발 등에 활용될 수 있을 것이다. 따라서 의료행위에 따른 환자의 이익은 최대화하고 환자의 방사선량은 최소화하는데 기여할 수 있다. 이는 최종적으로 의료방사선에 의한 국민 피폭선량 저감화에 기여할 수 있을 것이다.

본 프로그램은 질병관리청의 지원에 의해 경희대학교 ALhPS에서 개발하였습니다. 프로그램은 저작권법과 프로그램 보호법의 보호를 받습니다. 따라서 질병관리청 또는 경희대학교의 사전 서면 동의 없이 부속된 자료 파일이나 문서내용을 수정하거나 변경할 수 없습니다.

목 차

머 리 말	i
목 차	ii
1. 설 치 방 법	A-1
2. 도구모음 및 검사범위 단축키 사용방법	A-3
3. 환자선량 계산방법	A-4
3.1 촬영유형 선택	A-4
3.2 환자의 정보 입력	A-4
3.3 검사유형 선택	A-5
3.4 검사부위 및 촬영방향 선택	A-6
3.5 검사면적 선택	A-7
3.6 검사조건 입력	A-7
3.7 유효선량 평가 방법론 설정	A-8
4. 저장	A-10
5. 추가 기능	A-14

1. 설치방법

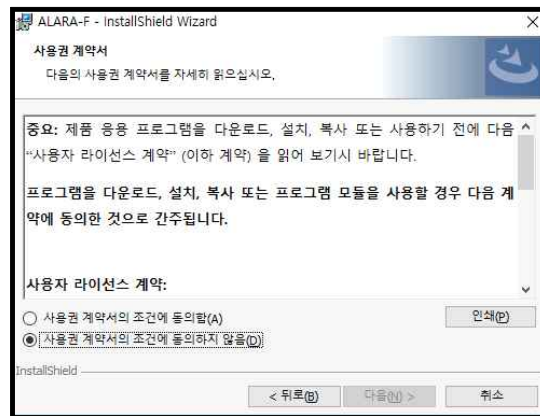
□ ALARA-F 설치

- setup 파일 실행
- 설치가 안 될 경우 .Net Frame Work 4.0 실행 후 setup 파일 실행

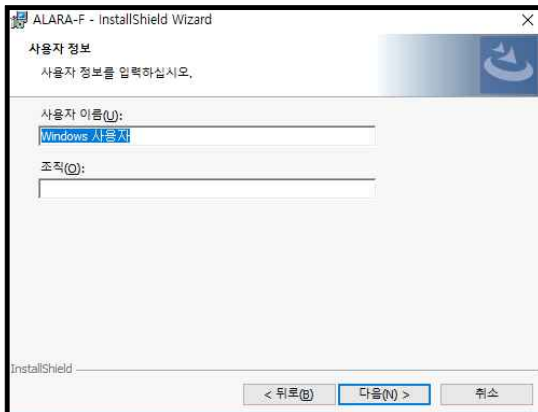
-1번째 설치화면



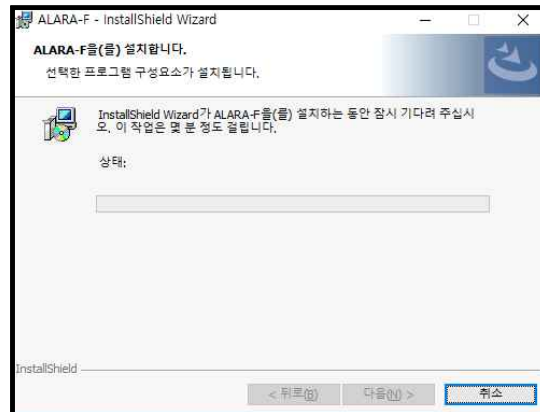
-2번째 설치화면



-3번째 설치화면



-설치 중 화면



□ 시작 - 모든 프로그램 내 'ALARA-F' 설치

□ 프로그램을 실행하면 아래와 같은 화면이 나타남

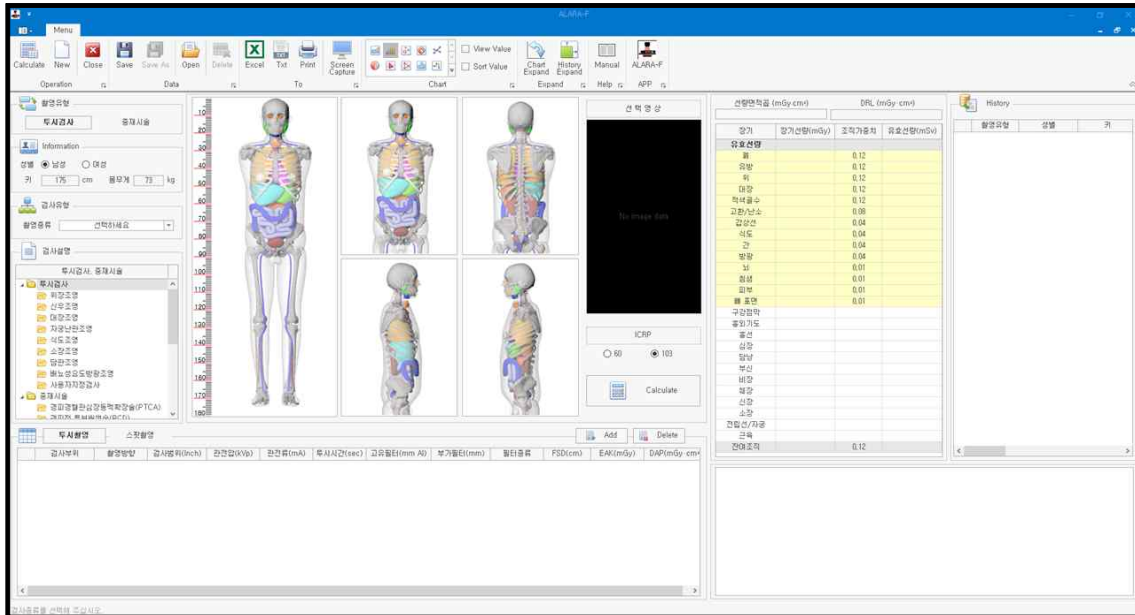


그림 A-2. 프로그램 실행 초기 화면

□ ALARA-F은 선량계산을 위해 아래와 같은 순서로 진행

- 1) 촬영유형 선택
- 2) 환자의 정보 입력
- 3) 검사유형 선택
- 4) 검사부위 및 촬영방향 선택
- 5) 검사면적 선택
- 6) 검사조건 입력
- 7) 유효선량 평가 방법론 설정

2. 도구모음 및 검사범위 단축키 사용방법

□ 도구모음은 프로그램 실행 시 좌측 상단에 위치



계산: 입력 및 불러온 검사조건 입력값에 대한 장기선량 및 유효선량을 계산



입력초기화: 입력된 검사조건을 초기화



프로그램 종료



저장: 현재 프로그램에 제시된 검사조건 입력값을 저장



다른 이름으로 저장: 현재 프로그램에 제시된 검사조건 입력값을 다른 이름으로 저장



입력값 열기: 저장된 검사조건 입력값을 불러옴



삭제: 선택한 검사조건 입력값을 삭제



엑셀로 변환: 환자의 장기선량 및 유효선량 계산 결과를 Excel 파일로 변환



텍스트 파일 생성: 장기/유효선량 계산 결과를 Text 파일로 저장

(위치: C:\CDA\ALARA-F\Print)

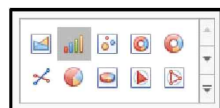


프린트: 환자의 장기선량 및 유효선량 결과를 출력할 수 있는 Excel 파일 생성

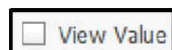


스크린캡처: ALARA-F 화면을 캡처하여 저장

(위치: C:\CDA\ALARA-F\ScreenCapture)



그래프 서식: 선량평가 결과 그래프 종류를 선택



차트값 보기: 그래프 내 결과를 수치로 확인



차트정렬: 장기선량 결과를 내림차순으로 정렬

3. 환자선량 계산방법

3.1 촬영유형 선택

□ 투시검사/중재시술 중 하나를 선택한다.

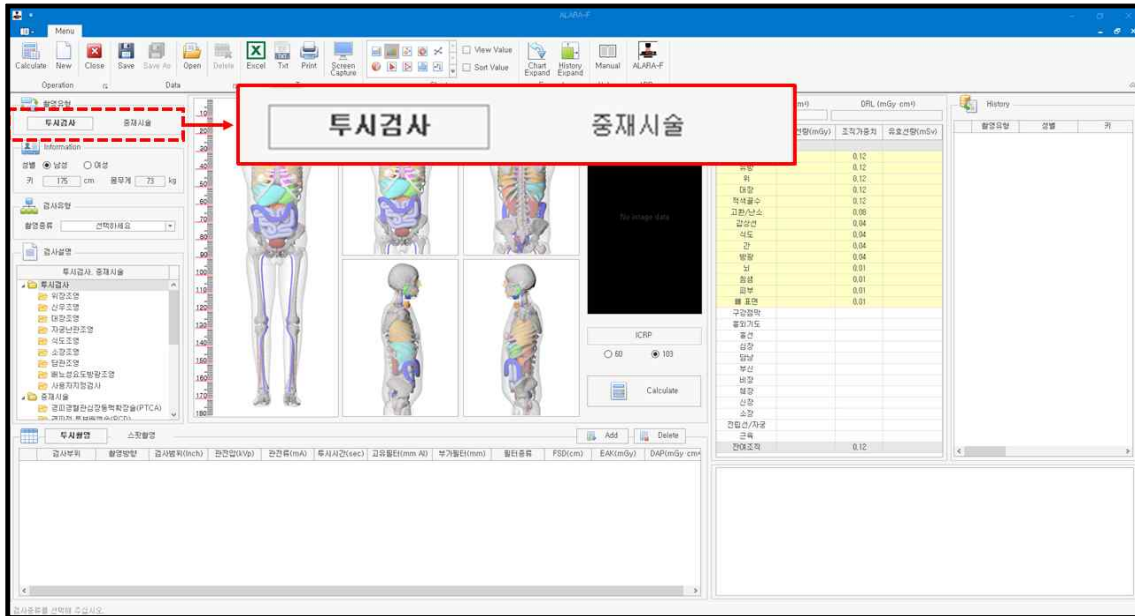


그림 A-3. 촬영 종류 선택

3.2 환자의 정보 입력

□ 환자의 성별에 대한 정보를 입력한다.

- 환자 정보 탭에서 남성 또는 여성을 선택할 수 있다.

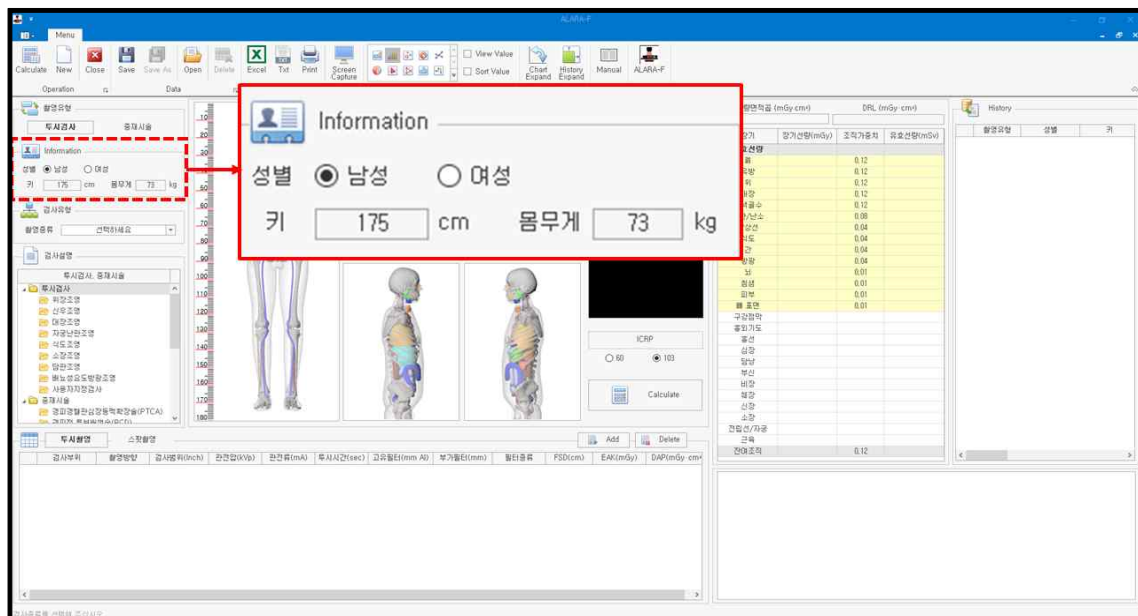


그림 A-4. 환자의 성별 선택

3.4 검사부위 및 촬영방향 선택

□ 검사조건 입력란 추가 후 검사부위 및 촬영방향을 선택한다.

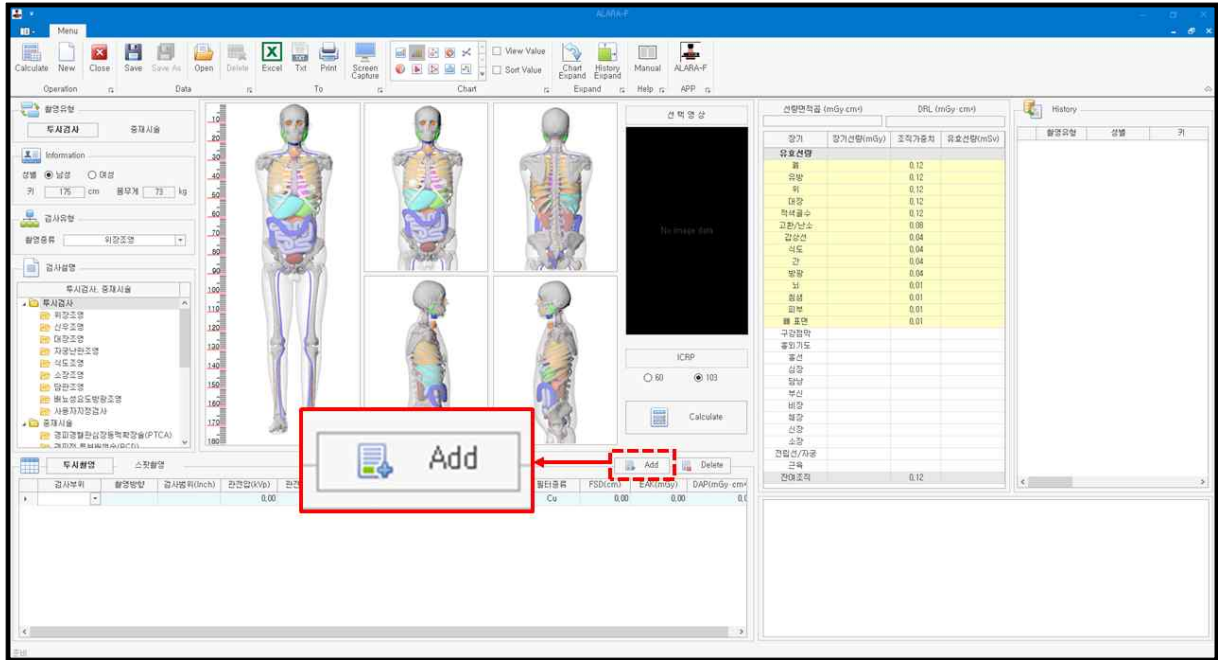


그림 A-6. 검사조건 입력란 추가

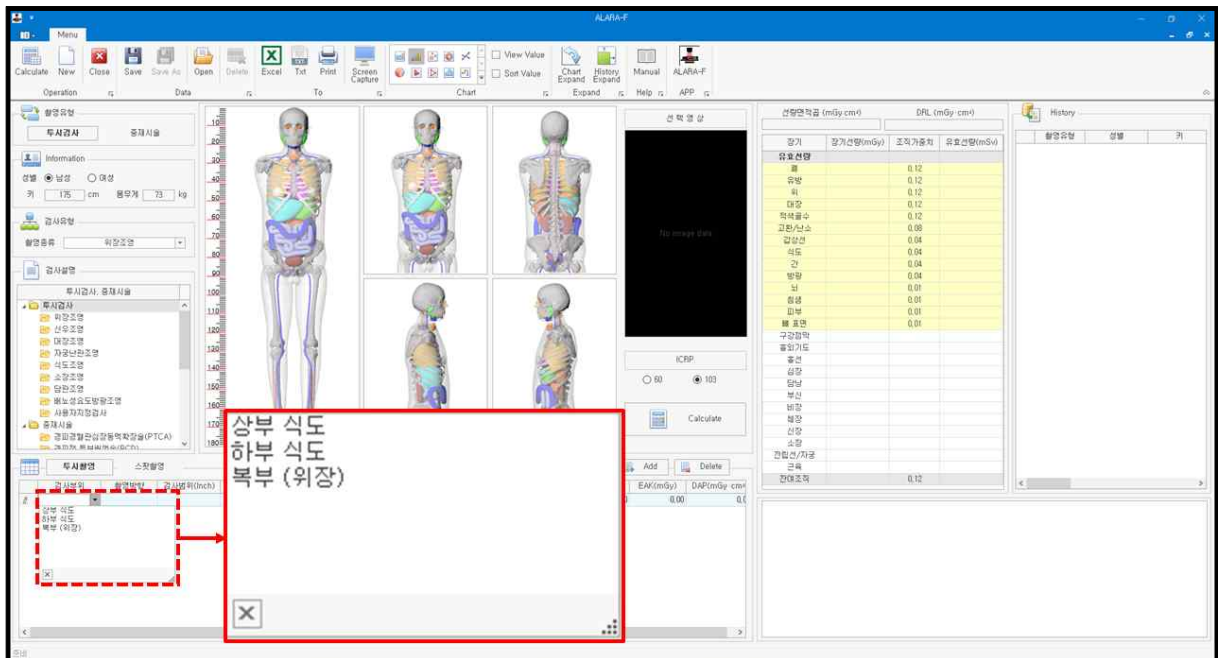


그림 A-7. 검사부위의 선택

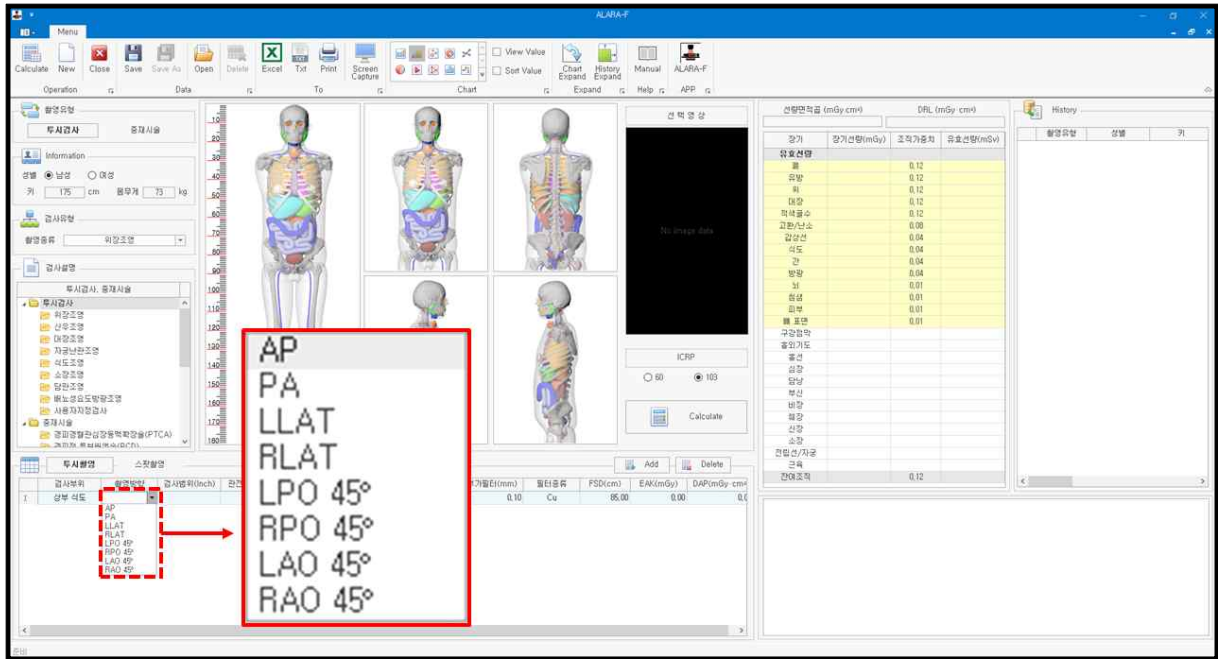


그림 A-8. 촬영방향의 선택

3.5 검사면적 선택

□ 촬영 시 사용한 검사면적을 선택한다.

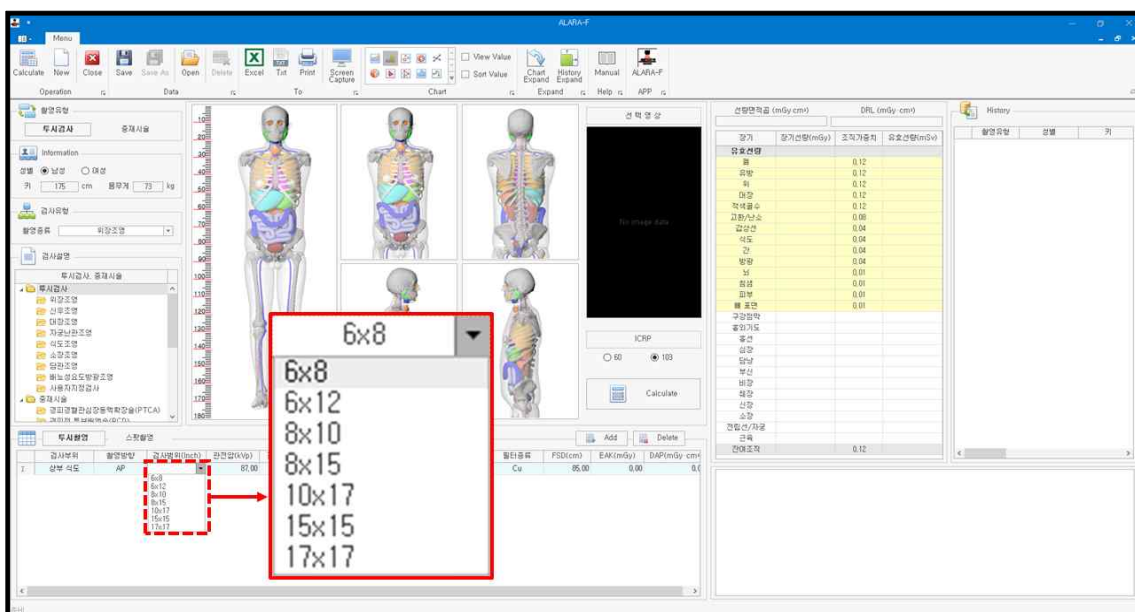


그림 A-9. 검사면적 선택

3.6 검사조건 입력

□ 관전압, 관전류, 필터두께, 초점-표면간 거리 등을 입력한다.

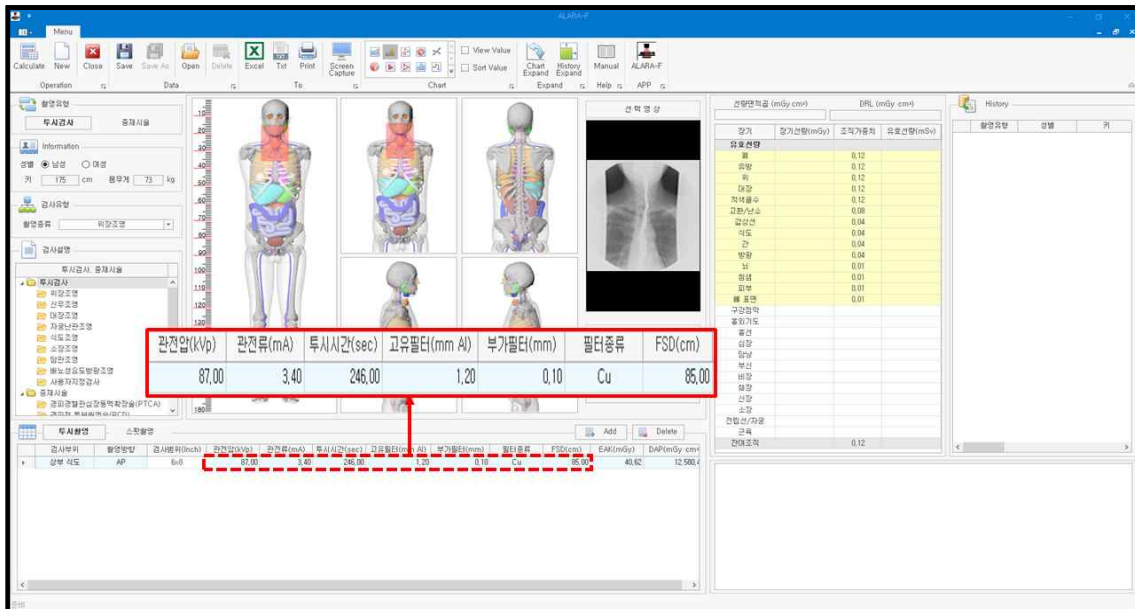


그림 A-10. 검사조건 입력

3.7 유효선량 평가 방법론 설정

□ 유효선량 평가 방법론을 선택한다.

- 유효선량 평가를 위해 ICRP 60과 ICRP 103 방법론 중 하나를 선택한다.

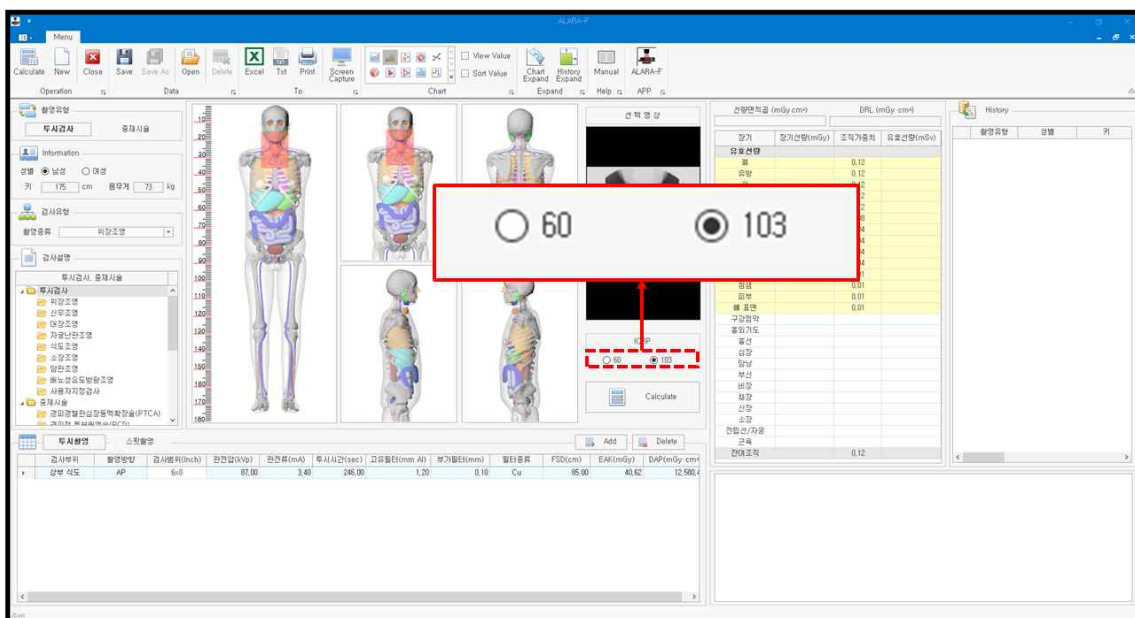



그림 A-11. 유효선량 평가 방법론의 확인

□ 현 프로그램에서 계산한 결과는 다음과 같은 특징을 갖는다.

·  버튼을 이용하여 장기선량에 따라 다양한 그래프로 표현이 가능하며, 이에 따라 장기의 선량을 쉽게 비교할 수 있다.

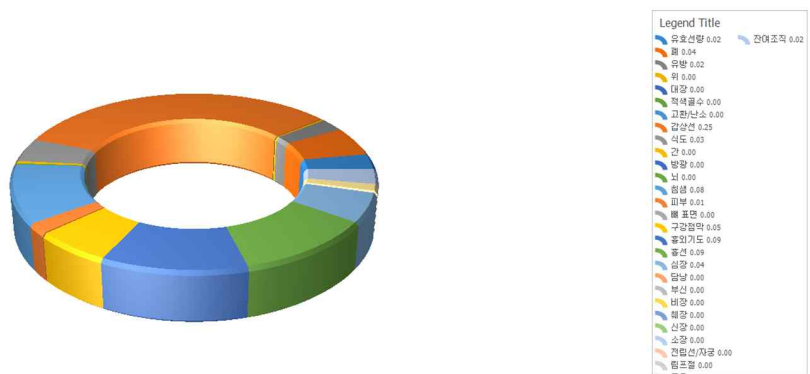




그림 A-12. 다양한 형태의 그래프 구현

4. 저장

 버튼을 이용하여 설정한 검사조건을 저장

 버튼을 이용하여 조회 설정값 리스트를 확대

조회 설정값 리스트에서 저장한 검사조건 확인 가능

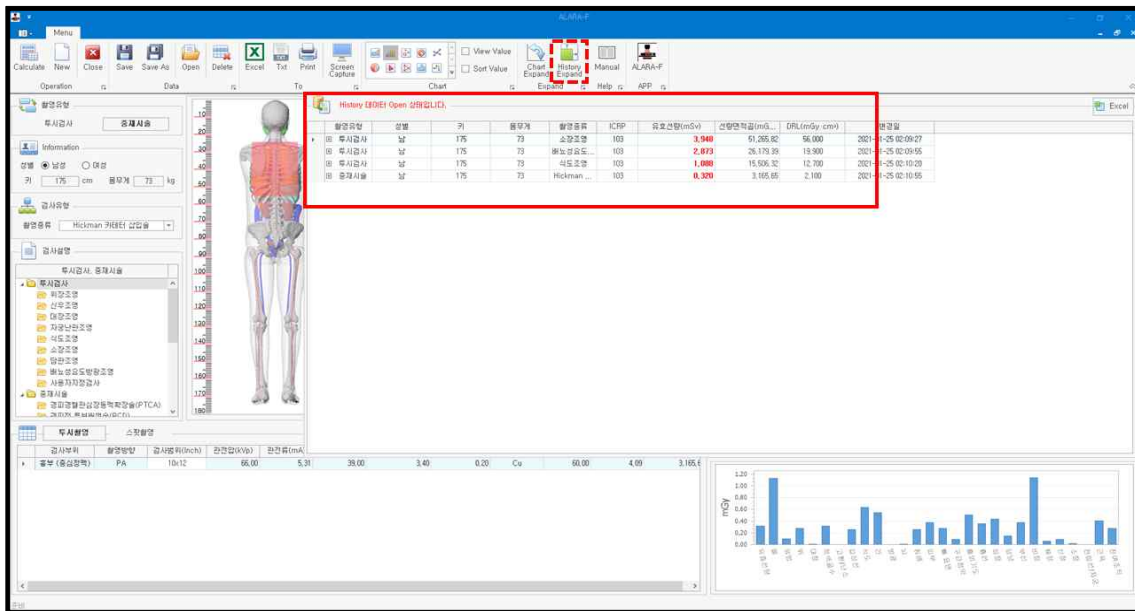


그림 A-13. 조회 설정값 리스트에서의 검사조건 확인

□ 선량계산의 결과를 Text 파일로 변환



- 클릭 : 환자의 장기선량 및 유효선량 결과를 Text 파일로 저장한다.

----- 주제 / 시술 Dose Report -----

1. 환자정보
성명 : 남

2. 검사유형
검사종류 : 위장조영

[동시촬영]	촬영방향	검사범위 (inch)	관전압 (kVp)	관전류 (mA)	투시시간 (sec)	고유필터 (mm Al)	부가필터 (mm)	필터종류	FSD(㎝)	EAK(mGy)	DAP(mGy·cm ²)
상부	AP	8x8	80.00	1.00	100.00	1.00	0.10	Cu	100.00	1.33	410.93
[스핀촬영]	촬영방향	검사범위 (inch)	관전압 (kVp)	관전류 (mA)	스핀 장수	고유필터 (mm Al)	부가필터 (mm)	필터종류	FSD(㎝)	EAK(mGy)	DAP(mGy·cm ²)

3. 유효선량 및 장기선량

유효선량 (mSv)	0.083
위장	0.064
폐	0.003
유방	0.001
대위	0
신장	0.024
간	0
췌장	1.57
비장	0.144
기타	0.002
선	0.302
신장	0.042
췌장	0.021
비장	0.12
유방	0.499
폐	0.429
위장	0.03
대위	0.001
신장	0.001
췌장	0
비장	0
유방	0
폐	0.029
위장	0.085

그림 A-15. Text 파일로 문서화한 장기선량 및 유효선량 결과

□ 선량계산의 결과를 Excel 파일로 변환



- 엑셀로 변환 : 환자의 장기선량 및 유효선량 결과를 Excel 파일로 불러온다.

장기	장기선량(mGy)	조직가중치	유효선량(mSv)
유효선량			0.083
폐	0.064	0.12	0.008
유방	0.003	0.12	0
위	0.001	0.12	0
대장	0	0.12	0
적색골수	0.024	0.12	0.003
고환/난소	0	0.08	0
갑상선	1.57	0.04	0.063
식도	0.144	0.04	0.006
간	0.002	0.04	0
방광	0	0.04	0
뇌	0.002	0.01	0
침샘	0.302	0.01	0.003
피부	0.042	0.01	0
뼈 표면	0.021	0.01	0
구강점막	0.12		
홍위기도	0.499		
홀선	0.429		
심장	0.03		
달낭	0		
부신	0.001		
비장	0.001		
췌장	0		
신장	0		
소장	0		
전립선/저궁	0		
근육	0.029		
진여조직	0.085		

그림 A-16. Excel 파일을 통한 장기선량 및 유효선량 결과 확인

5. 추가 기능

□ 좌측 중앙의 추가 기능을 통해 투시검사 및 증재시술에 대한 정보를 알아볼 수 있다.

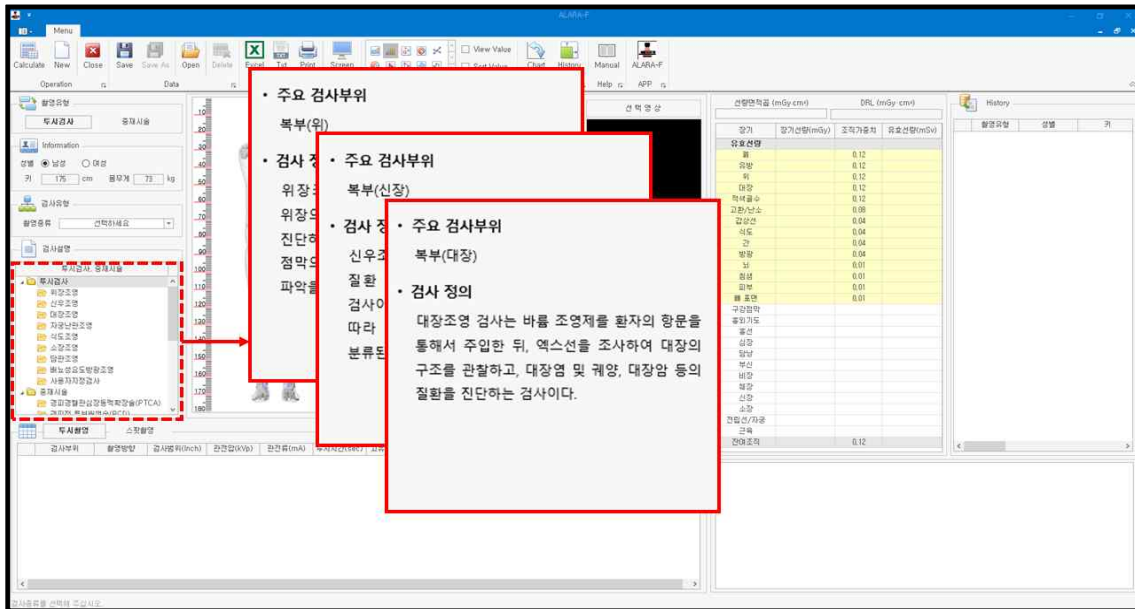


그림 A-17. 투시검사 및 증재시술에 대한 도움말 제공

※ 주의 내용

주 의

1. 이 보고서는 질병관리청에서 시행한 정책연구용역사업의 연구결과점
검보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 질병관리청에서 시행한 정
책연구용역사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하
여서는 아니 됩니다.