

핵의학 종사자의 방사선 피폭에 따른 생체신호 변화 분석

이 훈재, 이 상복

남부대학교 방사선학과

2006년 10월 16일 접수 / 2006년 12월 18일 채택

본 논문에서는 일반인과 상대적으로 방사선 피폭이 많은 핵의학 종사자들의 생체신호를 측정하여 방사선 피폭에 따른 생체신호 변화 정도를 비교 평가하고자 하였다.

핵의학과 종사자와 타부서 종사자들의 생체신호를 비교평가 하기 위하여 핵의학 종사자는 충북대학교 병원 핵의학과 종사자를 타부서 종사자는 전남대학교 병원 CT실, 일반촬영실, 의무기록실, 접수실 그리고 일반 사무실 종사자들에게 실험을 실시하였다. 실험에 쓰인 계측 장비들은 방사선량 계측을 위하여 Arrow-Tech 社의 poket dosimeter를 사용하였고, 생체신호인 심박수, 혈압을 측정하기 위하여 GE Medical Systems 社 의 TONOPORT V, Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure을 측정하기 위하여 Body Media 社의 Armband 인 SenseWare 2000을 사용하였다. 실험 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 일일 장소에 따른 개인별 피폭 선량은 핵의학과가 3.05 uSv를 기록하였고, CT실, 일반촬영실, 병원 의무기록실, 병원 접수실, 일반 사무실, 교원 등이 뒤를 이었다. 핵의학과가 다른 장소(핵의학과를 제외한 나머지)에 비해 약1.4배 선량이 많았다.
- 2) 방사선 누적선량이 Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure 와는 별다른 관계가 없는 것을 알 수 있었다.
- 3) Blood pressure 에서는 Systolic blood pressure와 Diastolic blood pressure 이 핵의학과 종사자, 일반사무직 종사자, 일반인이 고르게 나타났다. 방사선선량이 상대적으로 많은 곳에서 근무하는 핵의학 종사자와 다른 직종에 종사하는 사람의 혈압을 비교해 봤을 때 변화가 없었다.

이 같은 결과로 볼 때 방사선 피폭이 상대적으로 많은 핵의학 종사자들의 방사선 피폭에 따른 유해는 없다는 것을 알 수 있었다.

중심어 : 핵의학, 방사선피폭선량, 방사선의 생체영향, 생체신호측정

1. 서론

방사선의 이용은 독일의 Roentgen 교수가 1895년 X선을 발견한 이후, 의학 및 공학 분야 등 다양한 분야에서 널리 이용되고 있다.[1] 최근 의료분야에서 방사선의 이용은 CT, MRI, PET 등 첨단기기의 개발로 날이 확대되고 있는 실정이다. 특히 핵의학 분야는 PET의 개발과 국산 사이클로트론의 개발로 활발하게 이용되고 있는 분야이다. 방사선에 대한 인체의 위해성은 대량의 방사선물질로 인하여 인체 내에 영향을 미치는 경우와 비록 소량일지라도 의료용이나 산업용으로 사용되고 있는 방사선이 지속적으로 직업종사자에게 노출되어 직업상 피폭가능성이 증가하고 이로 인하여 방사선에 의한 물리, 화학적 변화를 초래하여 생물학적 변화가 나타나는 경우 등이 있다.[2] 특히, 이온화방사선은 생체의 세포핵에 있는 염색체, DNA에 영향을 주어 단일 또는 이중 나선을 파괴하고, 핵산염기의 파괴 및 손실, 핵산 내 물질간의 상호결합 등의 영향을 미친다.[3]

그리고 방사선의 의학적 이용이 환자와 방사선 작업 종사자에 대하여 방사선 피폭에 의한 생물학적 영향이 문제가 되고 있다. 방사선이 인체에 조사되면 방사선과 생체간의 물리적 또는 생물학적 상호작용에 의하여 적혈구, 백혈구 및 혈소판 등 혈액의 각종 혈구가 저하되어 혈액 내에 백혈구 감소에 따른 감염, 혈소판 감소에 따른 출혈 등 신체적 영향과 유전적 영향이 발생한다.[4,6]

국내에서는 방사선작업의 업무상 질병의 결정적 영향인 인체 위해성은 대량의 방사선이 단기간에 피폭되거나, 장시간에 걸쳐 고선량에 피폭된 후 발생하는 혈액이상, 급성 또는 만성 방사선 피부 장애를 비롯하여, 전리방사선에 의한 것으로 인정되는 수정체의 혼탁 또는 백내장 등이 있다. 기타 방사선에 의해 국소적으로 신체에 결정적 영향이 발생한 경우에는 방사선 피폭에 의한 업무상 질병으로 인정하고 있다.[7] 그렇지만 이와는 상반되게 1945년 세계 최초로 방사선에 피폭된 일본인 중 110-120 R 피폭된 사람은 전혀 피폭되지 않던가, 그 이상 다량으로 피폭된 사람보다 장수하였다는 보고가 있고, Aomdt Schulz(1887)의 법칙인 소량의 독은 자극작용이 있다는 보고를 기반으로 한 Hormesis이론에 따르면, Bloom(1987)등은 0.5 Gy 이하에서는 인체의 세포성 면역이 항진된다고 보고하였다. 그리고 Nambi와 Soman(1987)은

책임저자 : 이 상복, sblee@nambu.ac.kr, 남부대학교 방사선학과
광주광역시 광산구 월계동 864-1번지 남부대학교 방사선학과

연간 0.03 uSv에서는 암의 발생율을 감소시킨다고 보고하였다. [8-10]

마지막 예로 Atkinson(1989)은 방사선을 조사한 Algea 가 대조군에 비해 성장속도가 빠르게 되는 반응을 관찰하였고, Hatch(1990)는 플로토늄 작업자들에서 폐암 발생율이 높을 것이라는 기대와는 반대로 혈액 림프구에서 DNA합성이 증가 되는 것을 확인하였다.[11,12]

따라서 본 연구에서는 일반인과 상대적으로 방사선피폭이 많은 핵의학 종사자들의 생체신호를 측정하여 방사선 피폭에 따른 생체신호 변화 정도를 비교 평가하고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1 측정장비

핵의학과 종사자와 타부서 종사자들의 생체신호를 비교 평가 하기 위하여 핵의학 종사자는 충북대학교 병원 핵의학과 종사자를 타부서 종사자는 전남대학교 병원 CT실, 일반촬영실, 의무기록실, 접수실 그리고 일반 사무실 종사자들에게 실험을 실시하였다. 실험에 쓰인 측정 장비들은 [그림. 1]에 표시되어 있는 장비들을 이용하였다.

개인의 피폭량에 따른 방사선량 측정을 위하여 Arrow - Tech 社의 poket dosimeter를 사용하였고, 생체신호인 심박수, 혈압을 측정하기 위하여 GE Medical Systems 社 의 TONOPORT V (Firmware Version 1.4), Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure를 측정하기 위하여 Body Media 社의 Armband 인 SenseWare 2000을 사용하였다.

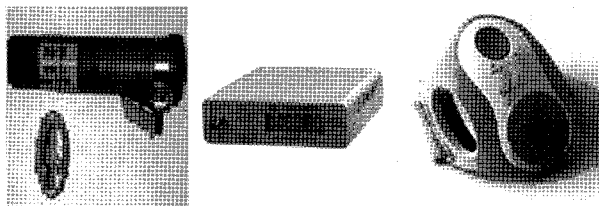


Fig. 1. 측정 장비

2.2 선량 및 생체신호 측정

1) 방사선량 측정

개인 방사선 선량 측정기인 Pocket dosimeter를 사용하여 방사선 관련 부서 종사자와 비방사선 관련부서 종사자로 나누어 [표 1]과 같이 40세 이상 49세 이하의 남자에게 각각 하루에 8시간씩 21일 간 측정하였다.

2) 생체신호 측정

생체신호 (Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure)를 측정하기 위하여 [그림 2]와 같이 Sense Ware

2000과 TONOPORT V를 착용하여 실험을 하였다. 특히 심박수와 혈압은 비방사선 관련 종사자와 핵의학 관련 종사자를 24시간 계속하였다.

Table 1. Thermo의 방사선량 측정시간

	직종	성별	나이	측정시간	측정일수
방사선 관련부서	일반촬영실	남	45	8시간	21일
	CT 실	남	46	8시간	21일
	핵의학과	남	49	8시간	21일
비방사선 관련부서	병원의무기록실	남	42	8시간	21일
	병원접수실	남	45	8시간	21일
	일반사무직	남	43	8시간	21일
	교원	남	40	8시간	21일

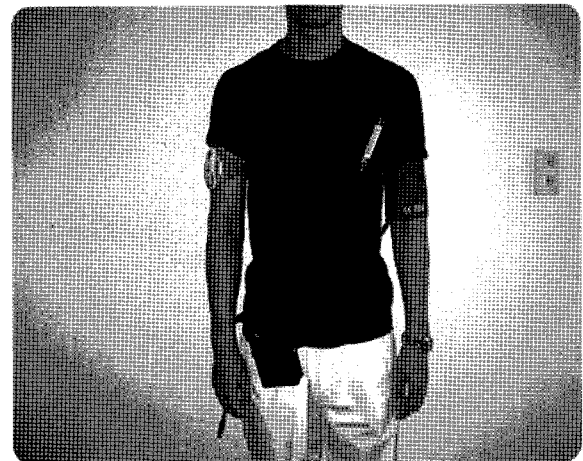


Fig. 2. 생체신호 측정을 위한 장비 착용

(1) Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure의 측정 Sense Ware 2000으로 Heat flux, Skin Temperature, Energy expenditure를 [표 2]와 같이 방사선 관련종사자와 비방사선 관련종사자로 나누어 40세 이상 49세 이하의 남자에게 하루에 각각 8시간씩 5회 측정하였다.

(2) 심박수, 혈압 측정

TONOPORT V Ambulatory Blood Pressure 를 핵의학과 종사자, 일반 사무직종 종사자에게 착용시켜 [표 3]과 같이 각각 5회씩 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 방사선선량 측정 결과

일일 누적 선량을 [표 4]에서 살펴보면, 방사선 관련 부서인 일반촬영실에서는 1.88 uSv , CT실에서는 2.25 uSv, 핵의

Table 2. SenseWare 2000에 의한 생체신호 계측

직종		성별	나이	측정시간	인원	횟수
방사선 관련 종사자	일반촬영실	남	45	8시간	1	5
	CT 실	남	46	8시간	1	5
	핵의학과	남	49	8시간	1	5
非방사선 관련 종사자	병원의무기록실	남	42	8시간	1	5
	병원접수실	남	45	8시간	1	5
	일반사무직	남	43	8시간	1	5
	교원	남	40	8시간	1	5

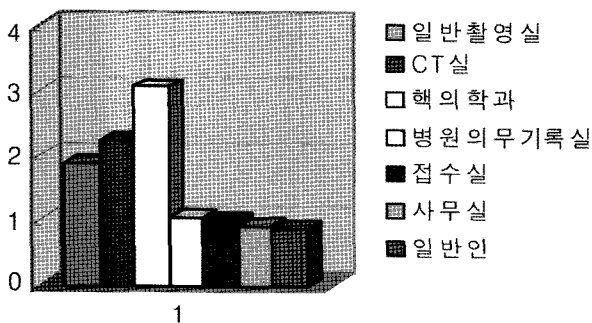
Table 3. TONOPORT V에 의한 생체신호 계측

직종	성별	나이	착용시간	횟수
핵의학과 종사자	남	49	24시간	5
일반 사무직 종사자	남	43	24시간	5

Table 4. 방사선량 계측 결과 (단위 : uSv)

관련부서	일일 누적 선량	
방사선 관련 부서	일반촬영실	1.88
	CT 실	2.25
	핵의학과	3.05
非방사선 관련 부서	병원의무기록실	1.05
	병원 접수실	1.02
	일반 사무실	0.92
	교원	0.88

장소에 따른 개인별 선량



학과에서는 3.05 uSv, 비방사선 관련부서인 병원 의무기록실에서는 1.05 uSv, 병원 접수실에서는 1.02 uSv, 일반 사무실에서는 0.92 uSv, 교원은 0.88 uSv 로 나타났다. 핵의학과에서의 일일누적선량이 3.05 uSv 로 가장 높게 나타났다.

3.2 생체신호 계측 결과

1) Skin temperature, Heat flux, Energy expenditure

생체신호 중 Skin temperature, Heat flux, Energy expenditure를 계측하기 위하여 body media 社의 arm band 인 sense ware 2000을 피실험자에게 [그림 2]와 같이 착용하게 한 후, 각각 생체신호를 계측하였다. 계측한 데이터를 소프트웨어로 분석한 결과를 [표 5]에 그래프와 표로 표현하였다. 표현한 그래프 상에서 주황선은 평균 에너지소모 정도를 표시하고, 초록선은 평균 열분산정도를 표현하며, 파란선은 평균 피부온도를 표시한다.

2) Blood pressure measurements

생체신호 중 Blood pressure(systolic blood pressure, diastolic blood pressure)를 계측하기 위하여 GE health care 社의 혈압 계측장비인 Tonoport V를 피 실험자에게 [그림 2]와 같이 착용하게 한 후, 각각 생체신호를 계측하였다. 계측한 데이터를 소프트웨어로 분석한 결과를 그래프와 표로 표현하였다.

(1) 일반 사무직 종사자

일반 사무직 종사자(男,43살)의 혈압을 24시간동안 계측하였다. 결과는 [그림 3]으로 나타내었다.

[그림 3]의 (a)를 보면 일반사무직 종사자의 혈압 분포는 전체적으로 고른 분포를 보였고, 15:00시경 130 mmHg, 23:00시경 140 mmHg로 상대적으로 높은 수치를 기록하였다. [표 6]은 [그림 3]의 (b)와 (c)의 그래프를 설명한 표이다.

[표 6]을 보면, Systolic blood pressure 는 94 mmHg로 측정 첫째 날 20시 16분에 최소치를 기록하였고, 측정 첫째 날 13시 46분에 137 mmHg로 최대치를 기록하였다.

평균값은 116.1 mmHg를 기록하였고, 표준편차는 8.9 이었다. Diastolic blood pressure 는 61 mmHg로 측정 첫째 날 22시 46분에 최소치를 기록하였고, 측정 첫째 날, 13:46분에 103 mmHg으로 최대치를 기록하였다. 평균값은 73.8 mmHg 를 기록하였고, 표준편차는 8.3 이었다. 그리고 minimum heart rate 는 47 이고, maximum heart rate는 110을 이었다.

(2) 핵의학과 종사자의 혈압계측

핵의학과 종사자(男,49살)의 혈압을 근무시간(am 9:00 to pm 6:00)을 포함하여 약 14시간동안 계측하였다. 결과는 [그림 4], [표 7]에 나타내었다.

[그림 4]의 (a)를 보면 핵의학 종사자의 혈압 분포는 15:00 경과 23:00경을 제외하고는 거의 고른 분포를 보였다. [표 7]은 [그림 4]의 (b)와 (c)의 그래프를 설명한 표이다.

[표 7]을 보면, Systolic blood pressure 는 101 mmHg로 측정 첫째 날 11시 03분에 최소치를 기록하였고, 측정 첫째 날 19시 11분에 170 mmHg로 최대치를 기록하였다. 평균값은 120.1 mmHg를 기록하였고, 표준편차는 12.6 이었다. Diastolic blood pressure 는 64 mmHg로 측정 첫째 날 13시 41분에 최소치를 기록하였고, 측정 첫째 날, 19:11분에 135 mmHg으로 최대치를 기록하였다. 평균값은 82.5 mmHg 를 기록하였고, 표준편차는 12.9 이었다. 그리고 minimum heart rate 는 58 이고, maximum heart rate는 138 이었다.

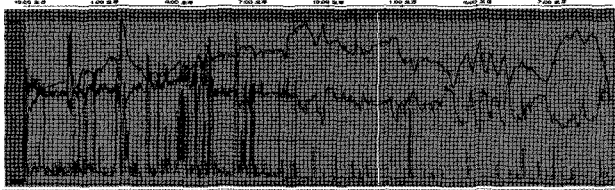
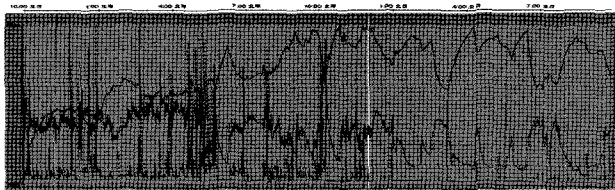
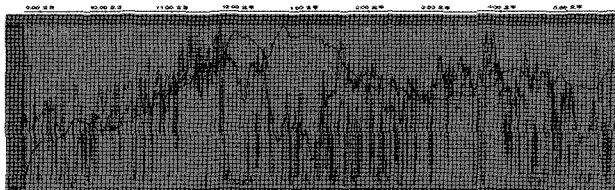
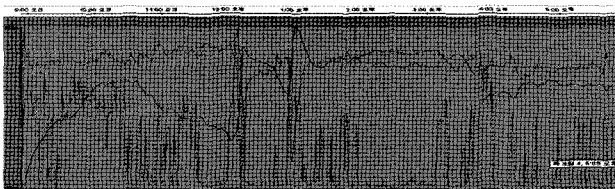
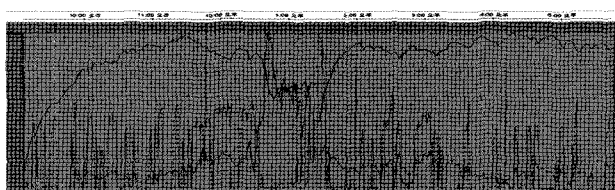
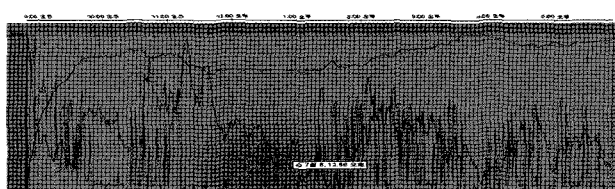
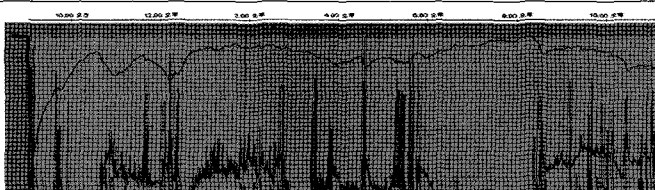
3.3 고찰

본 연구에서는 일반인과 상대적으로 방사선피폭이 많은

핵의학 종사자들의 생체신호를 측정하여 방사선 피폭에 따른 생체신호 변화 정도를 비교 평가하고자 하였다. 방사선 관련 직종(일반촬영실, CT실, 핵의학과) 종사자와 非방사선관

련직종(접수실, 의무기록실, 일반사무실, 일반인) 종사자로 나누어 총 7명의 실험대상에게 방사선량계측, Skin temperature, Heat flux, Energy expenditure, 혈압 및 심박 수

Table 5. Skin temperature, Heat flux, Energy expenditure 계측 결과

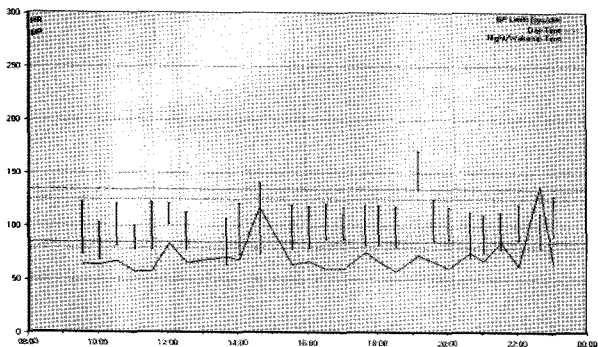
구분	직종별 그래프 표기	생체신호 분석 결과		
非방사선 종사자	일반사무직		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	19942 calories 1977 calories 43 min 3363 steps
	일반인		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	19124 calories 972 calories 21 min 2679 steps
	의무기록실		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	1338 calories 931 calories 4 hrs 36 min 9331 steps
	접수실		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	1017 calories 566 calories 2hrs 44 min 5161 steps
방사선 종사자	일반촬영		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	1163 calories 585 calories 2hrs 28min 5727 steps
	CT실		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	1024 calories 393 calories 1hr 46 min 3169 steps
핵의학 종사자		Total Energy Expenditure Active Energy Expenditure Physical Activity Duration Number of Steps	14339 calories 1062 calories 25 min 4025 steps	

를 각각 5회씩 실시, 총 40여회의 실험을 실시하였다.

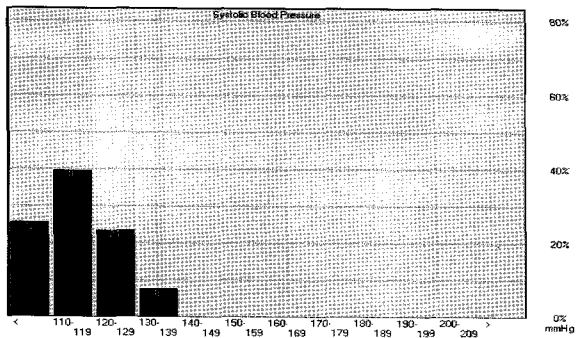
Table 6. 일반 사무직 종사자의 혈압계측 결과

	Min	Max	Avg	S.D
sys.BP	94, 20:16 1st day	137, 13:46 1st day	116.1	8.9
dia.BP	61, 22:46 1st day	103, 13:46 1st day	73.8	8.3
mn.BP	75, 3:16 2nd day	114, 13:46 1st day	87.5	7.2
Heart Rate	47	110	61.6	12.2

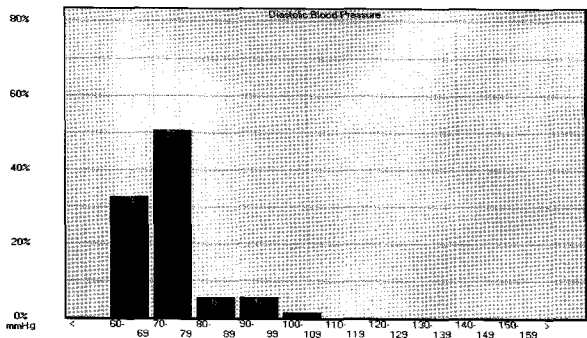
Day time : Valid measurements : 45 of 46 (97%)
 2.2% of systolic blood-pressure readings exceed 135 mmHg
 6.6% of diastolic blood-pressure readings exceed 90 mmHg



(a) 24시간 혈압분포

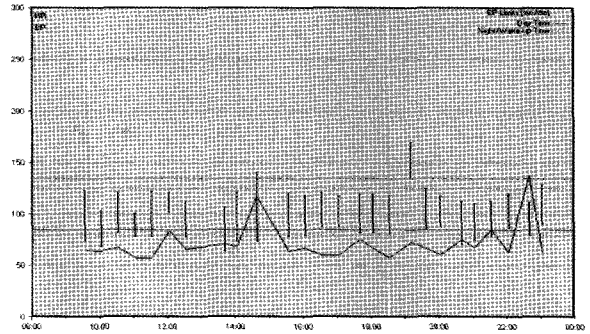


(b) systolic blood pressure

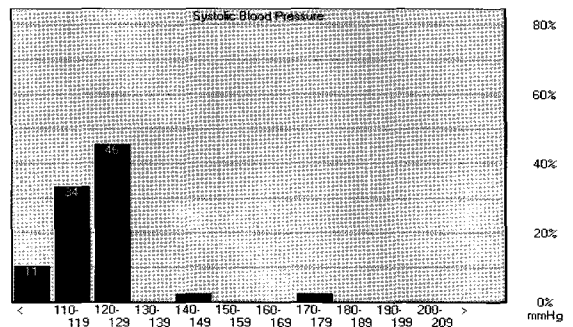


(c) Diastolic blood pressure

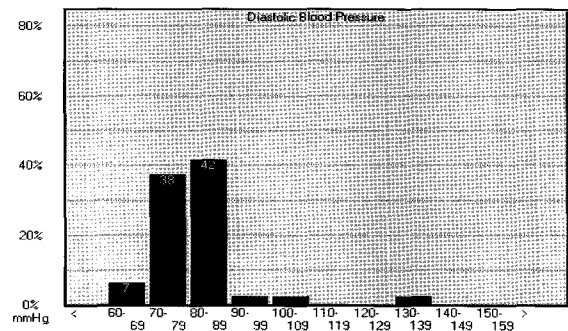
Fig. 3. 일반 사무직 종사자의 혈압 분포도



(a) 24시간 혈압분포



(b) systolic blood pressure



(c) Diastolic blood pressure

Fig. 4. 핵의학 종사자의 혈압 분포도

Table 7. 핵의학 종사자의 혈압계측 결과

	Min	Max	Avg	S.D
sys.BP	101, 11:30 1st day	170, 19:11 1st day	120.1	12.6
dia.BP	64, 13:41 1st day	135, 19:11 1st day	82.5	12.9
mn.BP	78, 13:41 1st day	146, 19:11 1st day	94.5	12.0
Heart Rate	58	138	71.7	17.8

Day time : Valid measurements : 26 of 29 (83%)
 7.6 of systolic blood pressure readings exceeded 135 mmHg
 30.7 of diastolic blood pressure readings exceeded 85 mmHg

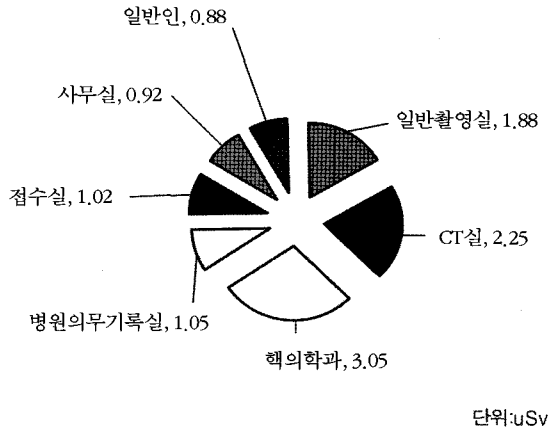


Fig. 5. 장소에 따른 개인별 누적선량

[그림 5]와 같이, 일일 실별 계측선량은 핵의학과가 3.05 uSv를 차지하였고, CT실, 일반촬영실, 병원의무기록실 등이 그 뒤를 이었다. 방사선 관련 부서 중에서도 개인별 피폭선량이 차이가 나는 이유는 CT실이나 일반촬영실은 환자를 진료하는 시간에 한정되어 방사선장치를 작동하나, 핵의학과에서는 항상 방사선행종이 실내에 존재하기 때문으로 분석된다. [그림 6]

방사선 관련 종사자의 개인별 피폭선량

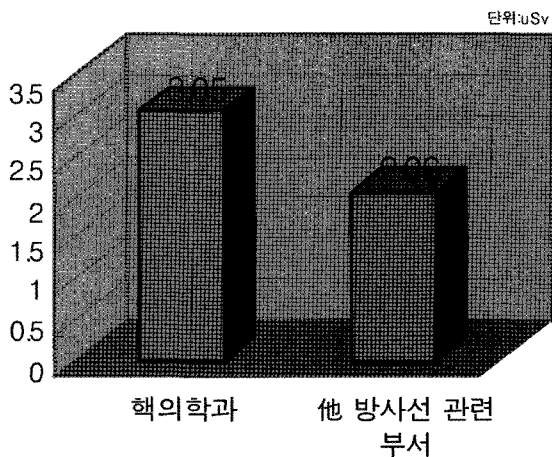


Fig. 6. 방사선 관련 종사자의 개인별 피폭선량

[그림 7]과 같이 Heat flux 에서는 일반촬영실종사자가 103.33 w/m² 로 가장 높게 나타났고, 의무기록실이 96.42 w/m², 접수실이 86.91 w/m², 핵의학과가 86.20 w/m², CT실이 80.55 w/m², 일반사무실이 80.12 w/m², 일반인이 79.25 w/m² 로 그 뒤를 이었다.

사람의 신체활동량에 따라, 움직임이 많은 일반촬영실종사자가 상대적으로 높은 Heat flux 수치가 나타났고, 그에 반

해 활동량이 적은 핵의학과 종사자가 비교적 낮은 수치를 나타내는 것을 알 수 있었다. 방사선 누적선량이 Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure와는 별다른 관계가 없는 것을 알 수 있었다.

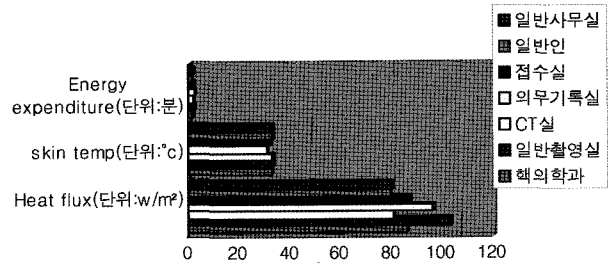


Fig. 7. 종사자 별 Skin temperature, Heat flux, Energy expenditure

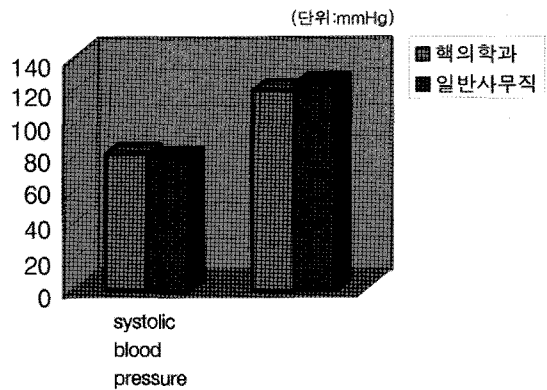


Fig. 8. 종사자 별 blood pressure

[그림 8]과 같이 Blood pressure 에서는 Systolic blood pressure와 Diastolic blood pressure이 핵의학과종사자, 일반사무직 종사자, 일반인이 고르게 나타났다. 방사선선량이 상대적으로 많은 곳에서 근무하는 핵의학 종사자와 다른 직종에 종사하는 사람의 혈압을 비교해 봤을 때 변화가 없었다.

[표 8]은 누적선량에 따른 Total energy expenditure, Active energy expenditure, Physical activity duration, Hear flux, Skin temperature, Number of steps 수를 나타낸 것이다.

4. 결론

본 연구에서는 일반인과 상대적으로 방사선피폭이 많은 핵의학 종사자들의 생체신호를 측정하여 방사선 피폭에 따른 생체신호 변화 정도를 비교 평가하고자 하였다. 실험을 위하여 방사선 관련 직종(일반촬영실, CT실, 핵의학과) 종사자와 비방사선 관련 직종(접수실, 의무기록실, 일반사무실) 종사자로 나누어 총 7명의 실험대상에게 생체신호계측, 혈압계측, 방사선량 계측을 각각 5회씩 실시, 총 40여회의 실험을 실시하였다.

Table 8. 누적선량에 따른 생체신호 변화

	직종	개인별 방사선선량	생체신호 분석 결과			
非 방사선종사자	일반 사무직	0.92 uSv	Total Energy Expenditure	19942 calories	Heat flux	80.12 w/m ²
			Active Energy Expenditure	1977 calories	skin temperature	33.25°C
			Physical Activity Duration	43 min	Number of Steps	3363 steps
	일반인	0.88 uSv	Total Energy Expenditure	19124 calories	Heat flux	79.25 w/m ²
			Active Energy Expenditure	972 calories	skin temperature	33.08°C
			Physical Activity Duration	21 min	Number of Steps	2679 steps
	의무 기록실 종사자	1.05 uSv	Total Energy Expenditure	1338 calories	Heat flux	96.42 w/m ²
			Active Energy Expenditure	931 calories	skin temperature	30.91°C
			Physical Activity Duration	4 hrs 36 min	Number of Steps	9331 steps
	접수실 종사자	1.02 uSv	Total Energy Expenditure	1017 calories	Heat flux	86.91 w/m ²
			Active Energy Expenditure	566 calories	skin temperature	31.67°C
			Physical Activity Duration	2 hrs 44 min	Number of Steps	5161 steps
방사선종사자	일반 촬영 종사자	1.88 uSv	Total Energy Expenditure	1163 calories	Heat flux	103.33 w/m ²
			Active Energy Expenditure	585 calories	skin temperature	32.92°C
			Physical Activity Duration	2 hrs 28 min	Number of Steps	5727 steps
	CT 종사자	2.25 uSv	Total Energy Expenditure	1024 calories	Heat flux	80.55 w/m ²
			Active Energy Expenditure	393 calories	skin temperature	33.10°C
			Physical Activity Duration	1 hr 46 min	Number of Steps	3169 steps
핵의학종사자		3.05 uSv	Total Energy Expenditure	14339 calories	Heat flux	86.20 w/m ²
			Active Energy Expenditure	1062 calories	skin temperature	32.79°C
			Physical Activity Duration	25 min	Number of Steps	4025 steps

Table 9. 누적선량에 따른 혈압변화

직종	누적선량	혈압(평균값)	
일반 사무직	0.92 uSv	Systolic blood pressure	116.1 mmHg
		Diastolic blood pressure	73.8 mmHg
		Heart rate	61.6
핵의학 종사자	3.05 uSv	Systolic blood pressure	120.1 mmHg
		Diastolic blood pressure	82.5 mmHg
		Heart rate	71.7

관련요인의 동질성을 위하여 혈압, 피부온도, 열 분산, 에너지 소모량 등을 계측하였다. 이들 요인들은 방사선 피폭시

에 발생하는 생체의 무기력증과 관련이 있는 요소들로 활동량의 변화에 따라 혈압이 저하될 수 있고 에너지소모량이 변화하며 피부온도가 저하되어 열 분산이 적어지는 관련요인들이다. 따라서 핵의학 종사자가 방사선 피폭에 따른 생체신호 변화가 있을 수 있으나 본 논문에서 실험한 결과 핵의학 종사자의 방사선 피폭이 미미하여 생체신호의 변화가 없는 것으로 확인되었다.

실험 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 일일 장소에 따른 개인 피폭선량은 핵의학과가 3.05 uSv를 차지하였고, 다음은 CT실, 일반촬영실, 병원의무기록실, 접수실, 사무실, 교원 순으로 나타났다. 핵의학과가 다른 장소에 비해 약 2.28배 피폭선량이 많았다.
- 2) 방사선 누적선량이 Heat flux, Skin temperature, Energy

expenditure 와는 별다른 관계가 없는 것을 알 수 있었다.

3) Blood pressure 에서는 Systolic blood pressure와 Diastolic blood pressure 이 핵의학과 종사자, 일반사무직 종사자, 일반인이 크게 나타났다. 방사선선량이 상대적으로 많은 곳에서 근무하는 핵의학 종사자와 다른 직종에 종사하는 사람의 혈압을 비교해 봤을 때 변화가 없었다.

이 같은 결과로 볼 때 방사선 피폭이 상대적으로 많은 핵의학 종사자들의 방사선 피폭에 따른 유해는 없다는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 방사선 조사에 따른 생체신호 변화에 대해 연구하였다. 그러나 방사선 조사에 따른 신체적 변화는 생체신호보다도 백혈구, 혈소판 등의 변화가 더 중요하다고 할 수 있다. 본 연구에서는 여건상 실험을 하지는 못하였지만, 차후에는 핵의학 종사자의 방사선 피폭량에 따른 백혈구, 혈소판 등의 변화에 대해 연구해 보도록 하겠다. 그리고 실험에 참여한 집단이 적어서 데이터의 변량에 따른 표준편차가 생길 수 밖에 없어 실험결과의 신뢰에 영향을 받는 한계를 가지고 있었다. 향후의 연구에서는 실험기간을 길게 잡고 데이터를 광범위로 획득하여 신뢰도의 향상과 더불어 생체활동에 긍정적인 선량을 찾아내 보도록 하겠다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부에서 지원한 원자력연구기반확충사업(인력양성분야) 과제 연구사업의 일환으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 이선엽, 의료기관 진단용 방사선 발생장치 안전관리 실태와 인식에 영향을 미치는 요인, 연세대학교 보건대학원 석사학위논문. 1997.
2. 과학기술부, 방사선의 인체 영향 연구. 2000.
3. Ulmer et al., Ionizing radiation damage to the folded chromosome of Escherichia coli K-12; sedimentation properties of irradiated nucleotids and chromosomal deoxyribonucleic acid. J bacteriol. 1979;138(2): 475-485.
4. Heit H, Fliedner TM, Fache I, bone marrow regeneration in germ free No-2 mice after 700 rad whole body irradiation. Radiat Res. 1972;51(1): 72-83.
5. 김순자, 병원근무 방사선사들의 방사선안전관리에 관한 의식 및 행태조사. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문. 1992.
6. 이해룡,오현진,김혁주, 방사선종사자의 개인피폭선량 측정. 국립보건원보. 1992; 29(2): 460-466.
7. 과학기술부, 방사선 작업 종사자 등의 업무상 질병 인정범위에 관한 규정. 2001.
8. Luckey TD. Physiological benefits from low levels of ionizing radiation. Health Phys. 1974;43(6):771-789.
9. Bloom ET, Akiyama M, Kusunoki Y, Makinodan T. Delayed effects of low-doses radiation on cellular immunity in atomic bomb survivors residing in the United States. Health Phys. 1987;52(5): 585-591.
10. Nambi KS, Soman SD. Environmental radiation and cancer in India, Health Phys. 1987;52(5):653-657.
11. Atkinson JL, Sundt TM Jr, Dale AJ, Cascino TL, Nichols DA. Radiation-associated atheromatous disease of the cervical carotid artery: report of seven cases and review of the literature Neurosurgery. 1989;24(2): 171-178.
12. Hatch M, Susser M. Background gamma radiation and childhood cancers within ten miles of a US nuclear plant. Int J Epidemiol. 1990;19(3):546-552.
13. www.bodymedia.com
14. www.GEhealthcare.com

Analysis of Changed Bio-Signal to Radiation Exposure of Nuclear Medicine Worker

Hwun-Jae Lee, Sang-Bock Lee
Dept. of Radiology Nambu University

Abstract - In this paper, We are evaluated about bio-signal between general workers and nuclear medicine workers which is more radiation exposure relatively.

In order to reciprocal evaluated two group, we experimented nuclear medicine workers in Chung-Buk National University Hospital at department of nuclear medicine and worker in Chon-Nam National University Hospital at CT room, general radiographic room, medical recording room, receipt room, general office room.

Used of experimental Equipments as follows, for a level of radiation measurement by pocket dosimeter which made by Arrow-Tech company, for heart rate and blood pressure measurement by TONOPORT V which made by GE medical systems company, for heat flux and skin temperature and energy expenditure measurement by Armband senseware 2000 which made by Bodymedia company.

Result of experiment obtains as follows :

- 1) Individual radiation exposure is recorded 3.05 uSv at department of nuclear medicine and order as follows CT room, general radiographic room, medical recording room, receipt room, general office room. Department of nuclear medicine more 1.5 times than other places.
- 2) Radiation accumulated dose is not related to Heat flux, Skin temperature, Energy expenditure.
- 3) Blood pressure is recorded equal to nuclear medical workers, general officer, general people about systolic blood pressure and diastolic blood pressure.

Compared to blood pressure between nuclear medical works which is more radiation exposure and other workers was not changed.

Consequently, more radiation exposed workers at nuclear medicine field doesn't have hazard.

Keywords : Nuclear medicine, Radiation exposure dose, Influence of a living body, Measurement of bio-signal