

주요개념 : 간호활동, 호르몬분비, 신장기능

일일 3교대 간호활동시 호르몬분비 및 신장기능의 변화에 관한 연구 —간호학생을 대상으로—

김 명 애*

I. 서 론

대다수 직종의 사람들이 낮에는 활동하고 밤에는 수면을 취하는 일일생활주기 내에서 생활하는데 비해 임상 간호원, 방송요원 등 특수부서 근무자, 일부 야간근로자 등은 일일 24시간을 3교대 혹은 2교대로 하여 생활주기가 경우에 따라 변화되는 특수한 상황에서 작업을 하고 있다. 특히 간호원의 빈번한 근무교대 및 업무부담은 스트레스와 피로를 증가시키는데, 근무로 인한 스트레스 정도나 피로도를 질문지를 통해 주관적으로 평가한 연구는 많다(김돈균, 이채연, 정갑열 1976; 김성실 1973; 변희재 1981; Huckaby 1976; Jacobson 1983; Maloney 1982). 이들 연구에 따르면 간호원이 경험하는 스트레스와 피로는 그들의 작업량과 깊은 관련성이 있다.

한편 신체활동으로 인한 신체기능의 생리적인 변화에 대해서는 운동생리 분야에서 많이 보고되어 있다. 즉 일정한 조건하에서의 중등도 혹은 격심한 운동은 호르몬 및 전해질의 불균형을 초래할 수 있다(두재균, 김선희, 조경우 1982; Beaumont, Petrofsky, Hipskind, and Greenleaf 1973; Hartley, Howard, Mason, Hogan, Jones, Kotchen, Mougey, Wherry, Pennington, and Rickettes 1972; Senay and Fortney 1975). 일단 체액 및 전해질의 불균형이 초래되면 신체의 모든 기능에 영향을 미칠 수 있게 된다. 예를 들어 sodium의 불균형은 혈량과 혈압에 영향을 미치며, 신경계와 renin을 비롯한 인체내의 주요호르몬에도 변화를 가져와 체내 환경의 항상성에 영향을 미치게 된다(Ramsey 1982; Vander, Sherman, and Luciano 1980). 그러나 간호원의 과중한 업무부담에 따른 신체기능의 생리적인 변화에 대한 연구가 수행되지 않아서 그 관련성 여

부가 확실하지 않다.

간호활동시 생리적 기능의 변화여부 또는 그 변화의 정도에 대한 객관적인 평가는 이를 지표로 하여 간호원의 근무조건을 파악하고 간호업무의 효율성을 증진시키는데 필요한 기본자료로 사용할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 일일 3교대 간호활동시, 스트레스와 체액조절에 깊은 관련성을 가지며 체내 환경의 항상성을 유지하는데 중요한 역할을 하는 몇가지 호르몬 및 신장기능에 어떠한 변화가 초래되는지를 간호학생을 중심으로 알아보려고 한다.

이러한 목적을 달성하기 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 간호학생의 3교대 간호 활동시 호르몬분비 및 신장기능의 변화를 알아본다.
- 2) 정규 수업을 받는 간호학생의 호르몬 분비 및 신장기능을 알아본다.
- 3) 3교대별로 동일시간에 일어나 임상실습군과 정상 수업군의 호르몬 분비 및 신장기능 변화를 비교한다.

본 연구에서 3교대 간호 활동이란 일일 24시간을 낮번(오전 8시~오후 3시), 초번(오후 3시~ 오후 9시), 밤번(오후 9시~오전 8시)의 셋으로 구분하여 교대로 간호업무를 수행하는 것을 의미한다. 또한 임상실습군이란 연구군에 해당되며 일일 3교대로 임상 실습중인 간호학생을 의미하고, 정상 수업군이란 비교군에 해당되며 강의를 받고 있고 정상적인 생활주기 내에서 생활하는 간호학생을 의미한다.

II. 연구대상 및 방법

A. 연구대상

본 연구의 대상은 전북의대부속 간호전문대학 3학년

*이화여자 대학교 간호대학 석사학위논문

대학생으로서 임상실습군 30명과 정상수업군 43명을 포함한 73명이었다. 실습군의 경우 동일 학생을 낮번(오전 8시~오후 3시), 초번(오후 3시~오후 9시), 밤번(오후 9시~오전 8시)에 걸쳐 참여토록 하였으며 각 duty마다 2~3일간 채뇨하였고 수업군에서도 1인당 2~3일간 채뇨하였으므로 실제 본 연구에 포함된 총인원은 훨씬 많은 숫자이다.

위 학교에서는 실습과 강의를 8주씩 시행하며, 두반으로 나누어 이를 교대로 운영하고 있는데 실습군은 전북의대 부속병원에서 간호 업무량이 가장 많고, 3교대 근무시의 작업량이 비교적 유사한 중환자실, 응급실, 소아병실, 내과병실, 외과병실에서 실습하는 학생 중에서 택하였으며 건강진단상 경증 이상의 질환을 앓고 있는 학생은 제외되었다. 실습군과 수업군 모두 수련의 섭취량과 염분의 섭취량을 일정하게 하도록 하였으며 실습이나 강의가 끝난 후에는 충분한 휴식과 숙면을 취하도록 협조를 구하였다.

실험기간은 1985년 1월 30일에서 3월 30일까지의 60일간이었다.

B. 연구방법

본 연구는 Ex post facto design으로 실습군과 수업군의 노중 norepinephrine, cortisol, renin, 전해질 농도의 변화를 알아보기 위해 채뇨후 노를 분석하였다.

1. 채뇨

채뇨는 각 실습이 시작되는 시각과 끝나는 시각을 전이해서 30분 이내에 받은 노를 채취하였다. 낮번(day duty) 실습시에는 오전 8시와 오후 3시, 초번(evening duty)은 오후 3시와 오후 9시, 밤번(night duty)은 오후 9시와 그 다음날 오전 8시에 각각 채뇨하였다. 비교군에 해당되는 수업군의 채뇨 시간은 실습군과 동일하게 하였다.

노는 1회에 50ml의 중간노를 채집하였으며 채뇨 즉시 밀폐한 후 4°C에 보관하였고 수시간내에 실험실로 옮겨 측정 종류에 따라 각각의 용기에 분주한 후, 즉시 여러가지 화학적인 측정에 사용하였다. Radioimmunoassay 방법에 의한 측정은 시료를 -70°C에 보관하였다가 일주일 이내에 측정하였다.

2. 노의 분석

가. Chemical Assay

노의 화학적인 분석은 측정하고자 하는 노중에 존재하는 물질과 화학적인 반응을 일으키는 용액을 가하여 측정하였다. 채집한 노의 화학적 분석 중 사구체 여과율의 지표가 되는 creatinine은 0.04M Picric acid와 0.775N NaOH을 3:1의 비율로 섞어 만든 alkaline

picric acid solution을 만들어 발색시킨 후(Phillips 1944), spectrophotometry에 의해 spectrum의 specific wave length(495nm)에서 흡광도를 측정하고 이를 표준곡선과 비교하여 농도를 계산하였다. Sodium과 Potassium의 측정은 flame photometry(Beckman Klina Flame)에 의하였다. 즉 propane gas를 이용한 불꽃으로 태워서 나타난 색깔을 sodium은 591nm에서, potassium은 768nm에서 detector가 이를 감지하여 나타낸 값을 표준곡선과 비교하여 농도를 계산하였다. Chloride는 silver와 반응하여 침전되는 AgCl의 양을 specific electrode가 감지하여 정량 분석하는 원리를 이용한 Buchler digital chloridometer를 사용하였으며 osmolarity는 Advanced Instrument사의 freezing point depression을 이용한 osmometer로 측정하였다.

노 중 norepinephrine의 측정은 Anton and Sayre (1962)와 Diamant and Byers(1975)에 의한 aluminum oxidetrihydroxyindole method에 의하였다. 먼저 시료의 채취는 노중 norepinephrine을 stabilize시키기 위해 6N HCl 200ul를 미리 넣은 채뇨용기에 20ml의 노를 채집하였다. 이중 12ml의 노시료를 polypropylene 실험관에 넣고 70% perchloric acid (HClO₄)로 0.4N 되게 하여 충분히 섞은 다음 3,000rpm으로 4°C에서 10분간 원심분리하여, 단백질 phosphate, chromogenic substance를 제거하였다. 노 중 norepinephrine의 분석은 1) norepinephrine의 분리, 2) trihydroxyindole로의 전환, 3) fluorescence 측정의 세단계로 하였다. 첫번째 단계는 norepinephrine을 extration시키는 단계로 nylon mesh가 부착된 column에 aluminum oxide 300mg을 넣은 후, 찬 3차 증류수 3ml로 2회, 그리고 다시 EDTA (ethylene diaminetetraacetate)-KH₂PO₄ 용액(pH 8.40) 3ml를 2회에 걸쳐 통과시킨 다음 다시 찬 3차 증류수로 세척하였다. 준비된 노시료를 넣기전에 EDTA-KH₂PO₄ 용액 1ml를 alumina column에 넣었으며, 시료 10ml를 증력에 의해 자연히 통과하도록 하였고, alumina에 붙지 않은 norepinephrine 이외의 다른 화학물질을 제거하기 위해 찬 3차 증류수로 충분히 세척하였다. 다음 column 내의 수분을 제거한 후 0.5N acetic acid 1.2ml를 넣어 norepinephrine을 elution시켰다. 두번째로 trihydroxyindole반응을 일으키는 과정은 1.0ml의 elute에 10% potassium phosphate buffer (KH₂PO₄) 350ml를 첨가하여 혼합한 후 20°C에서 3분간 incubation하여 trihydroxyindole이 생성되도록 하였다. 다음 reducing-tautomerizing 용액 (1.25 per cent W/V sodium sulfite(Na₂SO₃), 2.50 per cent W/V EDTA-Na₂·2H₂O, in 2.5N NaOH)

500ml를 첨가하여 indole반응을 차단한 후 50°C에서 10분간 incubation하여 형광이 잘 나타나도록 하였다. Standard solution은 internal standard와 external standard를 준비하였다. Internal standard는 recovery ratio를 정하는데 필요한 것으로 alumina column에서 extraction시키는 과정에서부터 시료와 같은 과정으로 분석하였다. 세번째 단계인 spectrofluorometry는 ice bath로 chilling시킨 시료를 15분 이내에 측정하였다. Spectrofluorometry는 Farraud spectrofluorometer MK II를 이용하였으며, Xenon lamp spectrum의 specific wave length(excitatin length: 385nm, emission wave length: 485nm)에서 형광도를 측정하여 이를 표준곡선과 비교한 후 recovery ratio를 구하여 농도를 환산하였다. 이때 internal standard의 recovery ratio는 30.5~60.0%였다.

나. Radioimmunoassay

Radioimmunoassay는 소량의 호르몬을 정량하는데 사용되는 최선의 방법으로 항체가 항원인 호르몬과 결합하는 성질을 이용한 측정방법이다. 즉 방사선 동위원소로 labling시킨 호르몬과 측정하고자 하는 호르몬이 항체에 대해 서로 경쟁적으로 결합하므로 시료중의 호르몬 농도가 높을수록 labeling시킨 호르몬이 항체와 결합하는 양은 역비례로 적어진다(Moss 1976).

본 연구에서는 채집한 뇨중 cortisol과 renin의 양을 radioimmunoassay 방법으로 측정하였다.

(1) 뇨중 cortisol 농도의 측정

채집한 뇨중 cortisol의 측정은 Coat-A-Count® cortisol kit를 이용한 I radioimmunoassay방법에 의하였다. Coat-A-Count® cortisol procedure는 polypropylene 실험관 벽면에 흡착된 cortisol-specific antibody에 ¹²⁵I labeled cortisol과 시료 속의 cortisol이 경쟁적으로 작용하도록 하여 결합되지 않은 free form을 decanting한 후 bound form을 측정하는 방법이다.

먼저 extraction단계로 뇨시료 500μl를 취하여 polypropylene 실험관에 넣은 후 dichloromethane (CH₂Cl₂) 1.0ml를 넣고 분당 10~12회 정도 gentle inversion을 5분 정도 행하여 잘 혼합시킨 후 이를 2,500 rpm에서 5분간 원심분리시켰다. 원심분리된 시료의 상층액을 automatic pipette로 제거하였으며, 하층액의 중간 정도에서 50μl를 취하여 pipette의 tip이 cortisol antibody-coated 실험관의 바닥에 닿도록 하여 넣은 후 실온의 fume hood에서 nitrogen gentle stream으로 증발시켰다. 이때 nonspecific binding (NSB)을 측정하기 위한 plane tube를 준비하였으며, cortisol standard를 antibody coated tube에 분주하여 넣었다. 다

음 zero calibrator A 25μl를 NSB용 실험관, standard용 실험관, 시료용 실험관에 각각 넣은 후 [¹²⁵I] cortisol 1.0ml를 각 실험관에 첨가하였다. 이를 항은 수조를 이용하여 37°C에서 60분간 incubation시킨 후 supernant와 precipitate를 분리하여 precipitate만 실험관내에 남아 있도록 하였으며, 이를 Pakard autogamma counter로 측정하였다. 측정치의 농도 계산은 logit log representation을 이용한 computer program에 의하였다.

(2) 뇨중 Renin농도의 측정

뇨중 renin농도의 측정을 위한 angiotensin I의 측정은 Sealey and Laragh(1973)의 방법을 변용한 조경우, 김선희(1982)의 방법에 의하였다.

측정단계에 들어가기 전에 heterologous renin substrate와 angiotensin I antibody를 만들었다. Human renin은 heterologous renin substrate를 사용할 수 있기 때문에(Skeggs 1974), 본 연구에서는 편의에 따라 가트의 substrate를 사용하였다. Renin substrate의 제조는 조경우, 김선희(1982)의 방법에 따라 만들었다. 즉 가트의 양측 신장 제거 48~72시간 후 thiopental 25~30mg/kg을 복강내 주사하여 마취한 후 경동맥에 23G polyethylene관을 꽂아 채혈하였으며, 항응고제로는 EDTA amonium salt (5mg/ml of blood)를 사용하였으며, converting enzyme 및 angiotensinase inhibitor로는 상기 EDTA 외에 8-hydroxyquinoline 170mM), phenlmethyl sulfonyl fluoride (375mM)를 사용하였다. 한편 immunizing antigen Goodfriend, Levine, and Fasman(1964)의 carboimides방식을 변용한 Sealey and Laragh (1973)의 방법에 따랐으며, conjugated albumin과 동량의 Freund's adjuvant를 잘 섞은 후 20수의 백색 가토에 6주간, 매주 1회씩 여러 부위에 주사하였다. 한달 후 booster injection을 하였으며 10일 후에 채혈을 행하여 혈청내 antibody titer를 측정하였다. 혈청은 50°C에서 30분간 incubation하여 complement를 비활성화시킨 후 사용하였다. Titer가 1 : 16,000 이상에서 50% 이상 I¹²⁵-angiotensin I과 결합한 antiserum은 사용에 편리하도록 희석하여 소량씩 나누어 -20°C에서 보관하였으며 사용후 남은 antiserum은 폐기하였다.

뇨중 renin농도의 측정은 1) dialysis, 2) angiotensin generation step, 3) angiotensin I assay의 세단계로 행하였다. 먼저 뇨시료를 dialysis 시키기 위해 시료 5ml를 dialysis sag에 넣은 후 4°C 증류수에서 48시간 dialysis시켰다. Dialysis가 끝난 시료는 freeze dry시킨 후 증류수 500μl를 넣어 10배 농축시켰다. 다음 10

배로 농축시킨 시료의 angiotensin I generation을 위해 가토 substrate 440 μ l와 sample 50 μ l, 그리고 converting enzyme 및 angiotensinase inhibitor인 phenylmethyl sulfonyl fluoride 10 μ l를 혼합한후 37°C에서 1시간 동안 incubation시켰다. 생성된 angiotensin I의 assay는 bovine serum albumin을 포함한 Tris-acetate buffer (pH 7.40, 0.1M)를 사용하는 일반적인 방법을 따랐다. Buffer와 tracer-angiotensin I, antibody를 용도에 따라 배합하고 standard와 시료를 넣어 4°C에서 18~30시간 방치한 후 charcoal suspension (activated Norit A charcoal, 6.0gm: Dextran T 70, 0.625gm: phenylmercuric acetate, 34mg: Tris-acetate buffer pH 7.44, 0.1M로 1L되게 함)으로 bound form과 free form을 분리하였으며, Pekard autogamma counter를 사용하여 radioactivity를 측정하였다.

사용한 약물중 angiotensin I(5-Ile, 9-His), 1-ethyl-3 (3-dimethylaminopropyl) carbodiimide hydrochloride, rabbit serum albumin, bovine serum albumin, L-norepinephrine, phenyl sulfonfluoride. Trizma, phenylmercuric acetate, malic acid, activated alumina. Sigma제, Dextran T-70은 Pharmacia제, angiotensin I (5-Ile) tyrosyl-I은 NEN, Freund's complete adjuvant는 Aldrich왔를 이용하였으며, cor-

tisol의 RIA는 Dignosic Product Company제, Coat-A-Count[®] cortisol kit를 이용하였고, dichloromethane, perchloric acid, EDTA-K H₂ PO₄ 등 기타의 시약은 특급을 사용하였다.

통계적 처리는 paired t-test에 의하였으며, 숫자의 표현은 mean \pm S.E로 표현하였다.

III. 연구결과

A. 임상실습군의 뇨중 호르몬과 전해질 농도변화

임상실습 전후의 뇨중 호르몬과 전해질 농도 변화를 낮번, 초번, 밤번 실습별로 구분하여 얻은 결과를 다음과 같이 분석하였다(Table 1, Table 2).

1. 낮번 실습군(오전 8시~오후 3시)

낮번 실습시 뇨중 호르몬 농도의 변화 중 norepinephrine 배설농도는 실습 전 43.02(\pm 6.39) μ g/ml에서 실습후 68.75(\pm 12.70) μ g/ml로 약간 증가하는 경향이였으며, 뇨중 cortisol 농도는 12.32(\pm 1.17) μ g/dl에서 4.51(\pm 0.53) μ g/dl로 유의하게 감소하였고 뇨중 renin 배설 농도는 0.29(\pm 0.06) μ gAl/ml/hr에서 0.23(\pm 0.35) μ gAl/ml/hr로 큰 변화를 나타내지 않았다.

뇨중 전해질 농도는 뇨중 creatinin 농도로 나누어 보정한 값, 예를들면 sodium의 농도는 UNa/UCr로 나타내었다. UNa/UCr은 실습전 183.53(\pm 10.92)mEq/

Table 1. Changes in Concentration of Urinary Hormones

Item		Day		Evening		Night	
		Lect.	Pract.	Lect.	Pract.	Lect.	Pract.
U _{NE} (ng/ml)	Pre	68.02*	43.02	41.61	42.83	53.54	54.14
		11.48	6.39	7.57	7.42	6.97	7.22
	Post	41.61	68.75	53.54	45.82	68.02	58.92
		7.59	12.70	6.97	11.08	11.48	9.93
U _{Cort} (ug/dl)	Pre	14.26***	12.32***	5.55	2.53***	3.56***	4.69***
		3.10	1.17	0.98	0.37	0.06	0.64
	Post	5.55	4.51	3.45	5.94	14.26	10.77
		0.98	0.53	0.60	0.57	3.10	1.04
U _{Ren} (ngAl/ml/hr)	Pre	0.22	0.29	0.22	0.28	0.29	0.26
		0.04	0.06	0.04	0.06	0.04	0.03
	Post	0.22	0.23	0.29	0.36	0.22	0.26
		0.04	0.03	0.04	0.10	0.04	0.03

U_{NE}, U_{Cort} and U_{Ren}; concentration of urinary norepinephrine, cortisol and renin. Numerals are mean \pm S.E. for 17~25 students. Astericks represent significant differences between pre-duty and post-duty (*=P 0.05, **=P 0.01, ***=P0.001). Pre and Post; pre-duty and post-duty. Lect. and Pract.; lecture group and nursing practice group.

Table 2. Changes in Concentration of Urinary Electrolyte

Item		Day	duty	Evening	duty	Night	duty
		Lect.	Pract.	Lect.	Pract.	Lect.	Pract.
U _{Na} /U _{Cr}	Pre	232.16*	183.53*	264.69***	293.97***	179.87**	266.27***
		11.96	10.92	10.19	15.39	9.42	16.58
	Post	264.69	218.64	179.87	211.55	232.16	131.43
		10.19	10.13	9.42	12.90	11.96	8.80
U _{Cl} /U _{Cr}	Pre	226.02	204.50	259.44***	312.04***	167.16***	255.05***
		15.86	13.77	12.13	13.18	10.15	15.72
	Post	259.44	221.64	167.16	214.69	226.02	168.02
		12.13	11.02	10.15	11.46	15.86	11.52
U _K /U _{Cr}	Pre	48.18**	43.70	40.44***	51.38**	27.93**	41.49
		2.15	2.42	1.91	2.95	1.94	2.42
	Post	40.44	45.83	27.93	42.85	48.18	45.45
		1.91	2.51	1.94	2.14	2.15	2.19
U _{osm}	Pre	820.36*	889.06	765.53**	781.31***	863.39	864.46
		22.15	29.96	22.55	31.99	20.79	31.57
	Post	765.53	879.26	863.39	914.26	820.36	857.79
		22.55	27.51	20.79	29.12	22.15	39.06
U _{Cr}	Pre	1.26**	1.53	0.95***	0.91***	1.56***	1.15***
		0.06	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07
	Post	0.95	1.41	1.56	1.41	1.26	1.64
		0.03	0.08	0.07	0.08	0.06	0.12

U_{Na}/U_{Cr}, U_{Cl}/U_{Cr} and U_K/U_{Cr}; corrected ratio of urinary sodium, chloride and potassium excreted by the urinary excretion of creatinine respectively, mEq/L/mg/ml. U_{osm}; urinary osmolarity, mosm/Kg. U_{Cr}; concentration of urine creatinine, mg/ml. Numerals are the mean ± S.E. for 53~83 students. Other legends are the same as in Table 1.

L/mg/ml에서 실습후 218.64(±10.13)mEq/L/mg/ml로 유의하게 증가하였다. UCl/UCr도 이와 유사한 경향을 나타내 204.50(±13.77)mEq/L/mg/ml에서 221.64(±11.02)mEq/L/mg/ml로 증가하였다. UK/UCr은 43.70(±2.42)에서 45.83(±2.51)mEq/L/mg/ml로 큰 변화를 나타내지 않았으며, 뇨중 삼투질 농도는 889.06(±29.96)mosm/kg에서 879.26(±27.51)mosm/kg로 큰 변화를 나타내지 않았다.

2. 초번 실습군(오후 3시~ 오후 9시)

초번 실습직전과 직후에 채집한 뇨중 norepinephrine 농도는 42.83(±7.42)µg/ml에서 45.82(±11.08)µg/ml로 큰 변화가 없었고, cortisol농도는 2.53(±0.37)µg/dl에서 5.94(±0.57)µg/dl로 현저히 증가하였다(P<0.001). 뇨중 renin농도는 0.28(±0.06)µgAI/ml/hr에서 0.36(±0.10)µgAI/ml/hr로 증가하는 경향을 나타내었다.

뇨중 전해질 농도중 UNa/UCr은 실습전 293.97(±15.39)mEq/L/mg/ml에서 실습 후 211.55(±12.90)mEq/L/mg/ml로 유의하게 감소하였으며 뇨중 UCl/UCr도 312.04(±13.18)mEq/L/mg/ml에서 214.69(±11.46)mEq/L/mg/ml로 유의하게 감소하였다. 뇨중 UK/UCr도 51.38(±2.95)mEq/L/mg/ml에서 42.85(±2.14)mEq/L/mg/ml로 유의하게 감소하였다. 그러나 뇨중 삼투질 농도는 781.31(±31.99)mosm/kg에서 914.26(±29.12)mosm/kg으로 유의하게 증가하였다.

3. 밤번 실습군(오후 9시~ 오전 8시)

밤번 실습 전후의 뇨중 호르몬 농도 변화중 norepinephrine 농도는 54.14(±7.22)µg/ml에서 58.92(±9.93)µg/ml로 증가하는 경향이였으며, 뇨중 cortisol 농도는 4.69(±0.64)µg/dl에서 10.77(±1.04)µg/dl로 유의하게 증가하였다. 뇨중 renin농도는 0.26(±0.03)µgAI/ml/hr에서 0.26(±0.03)µgAI/ml/hr로 변화를

나타내지 않았다.

밤번 실습시 뇨중 전해질 농도의 변화중 UNa/UCr은 실습 전 266.27(±16.5)mEq/L/mg/ml에서 실습 후 131.43(±8.80)mEq/L/mg/ml로 현저하게 감소하였고 (P<0.001), 뇨중 UCl/UCr도 255.05(±15.72)에서 168.02(±11.52)로 현저하게 감소하였다(P<0.001). 그러나 뇨중 UK/UCr은 41.49(±2.42)mEq/L/mg/ml에서 45.45(±2.19)mEq/L/mg/ml로, 삼투질 농도는 864.46(±31.57)mosm/kg에서 857.79(±39.96)mosm/kg으로 큰 변화를 나타내지 않았다.

B. 수업군의 뇨중 호르몬과 전해질 농도변화

3교대 실습군과 동일한 시간에 채뇨하여 분석한 수업군의 뇨중 호르몬과 전해질 농도변화는 다음과 같다 (Table 1, Table 2).

1. 오전 8시~오후 3시

실습군의 낮번에 해당되는 오전 8시와 오후 9시의 수업군의 뇨중 호르몬 농도 변화중 norepinephrine은 68.02(±11.48)µg/ml에서 41.61(±7.59)µg/ml로 유의하게 감소하였으며(P<0.05), 뇨중 cortisol 농도도 14.26(±3.10)µg/dl에서 5.55(±0.98)µg/dl로 유의하게 감소하였다. 뇨중 renin 농도는 0.22(±0.11)µgAI/ml/hr에서 0.22(±0.04)µgAI/ml/hr로 큰 변화를 나타내지 않았다.

UNa/UCr은 232.16 (±11.96)mEq/L/mg/ml에서 264.69(±10.19)mEq/L/mg/ml로 UCl/UCr은 226.02 (±15.86)mEq/L/mg/ml에서 259.44(±12.13)mEq/L/mg/ml로 각각 유의하게 증가하였다. 그러나 UK/UCr은 48.18(±2.15)에서 40.44(±1.91)mEq/L/mg/ml로 유의하게 감소하였고, 삼투질 농도도 820.36(±22.15)mosm/kg에서 765.53(±22.55)mosm/kg으로 유의하게 감소하였다.

2. 오후 3시~오후 9시

실습군의 초번에 해당되는 오후 3시와 9시의 수업군의 뇨중 norepinephrine 농도는 41.61(±7.59)µg/ml에서 53.54(±6.97)µg/ml로 다소 증가하는 경향이였으나 cortisol 농도는 5.55(±0.98)µg/dl에서 3.45(±0.60)µg/dl로 감소하는 경향이였고, renin농도도 0.22(±0.04)µgAI/ml/hr에서 0.29(±0.04)µgAI/ml/hr로 증가하는 경향을 나타내었다.

수업군의 뇨중 UNa/UCr은 264.69(±10.19)에서 179.87(±9.42)mEq/L/mg/ml로 UCl/UCr은 259.44 (±12.13)mEq/L/mg/ml에서 167.67(±10.15)mEq/L/mg/ml로 각각 유의하게 감소하였다. UK/UCr도 40.4(±1.91)mEq/L/mg/ml에서 27.93(±1.94)mEq/L/

mg/ml로 유의하게 감소하였으며, 삼투질 농도는 765.53(±22.55)mosm/kg에서 863.39(±20.79)mosm/kg으로 유의하게 증가하였다.

3. 오후 9시~오전 8시

실습군의 밤번에 해당되는 오후 9시와 그 다음날 오전 8시의 수업군의 뇨중 norepinephrine 농도는 53.54 (±6.97)µg/ml에서 68.02(±11.48)µg/ml로, 뇨중 cortisol 농도는 3.56(±0.60)µg/dl에서 14.26(±3.10)µg/dl로 각각 증가하였으며, 뇨중 renin 농도는 0.29 (±0.04)µgAI/ml/hr에서 0.22(±0.04)µgAI/ml/hr로 감소하는 경향이였다.

뇨중 UNa/UCr은 179.87(±9.42)mEq/L/mg/ml에서 232.16(±11.96)mEq/L/mg/ml로(P<0.01), UCl/UCr은 167.16(±10.15)mEq/L/mg/ml에서 226.02(±15.86)mEq/L/mg/ml(P<0.001)로 각각 유의하게 증가하였으며, UK/UCr도 27.93(±1.94)mEq/L/mg/ml에서 48.18(±2.15)mEq/L/mg/ml로 각각 유의하게 증가하였다. 뇨중 삼투질 농도는 863.39(±20.79)mosm/kg에서 820.36(±22.15)mosm/kg으로 큰 변화를 나타내지 않았다.

C. 실습군과 수업군의 뇨중 호르몬 및 전해질 농도 비교와 Ratio 비교

1. 뇨중 호르몬 및 전해질 농도 비교

가. 낮번

뇨중 호르몬 농도중 norepinephrine은 수업군의 경우 현저하게 감소하였으나(P<0.05), 실습군에서는 다소 증가하는 경향이였다. 뇨중 cortisol 농도는 양군이 유사하게 감소하였으며, 뇨중 renin 농도는 양군 모두 큰 변화를 나타내지 않았다(Fig. 1).

뇨중 전해질 농도변화중 UNa/UCr, UCl/UCr은 수업군과 실습군 모두 유의하게 증가하였다. UK/UCr은 수업군의 경우 유의하게 감소하였으나 실습군에서는 큰 변화를 나타내지 않았으며 뇨중 삼투질농도도 수업군은 감소하였으나 실습군은 큰 변화를 나타내지 않았다(Fig. 2).

나. 초번

뇨중 norepinephrine 농도는 수업군에서 다소 증가하는 경향을 나타내었고, 실습군에서는 큰 변화가 없었다. 뇨중 cortisol 농도는 수업군의 경우 다소 감소하는 경향을 나타낸 반면, 실습군은 현저히 증가하였다(P<0.001). 뇨중 renin 농도는 양군 모두 증가하는 경향을 나타냈다(Fig. 3).

뇨중 UNa/UCr과 UCl/UCr은 양군 모두 유의하게 감소하였으며 UK/UCr도 양군 모두 유의하게 감소하

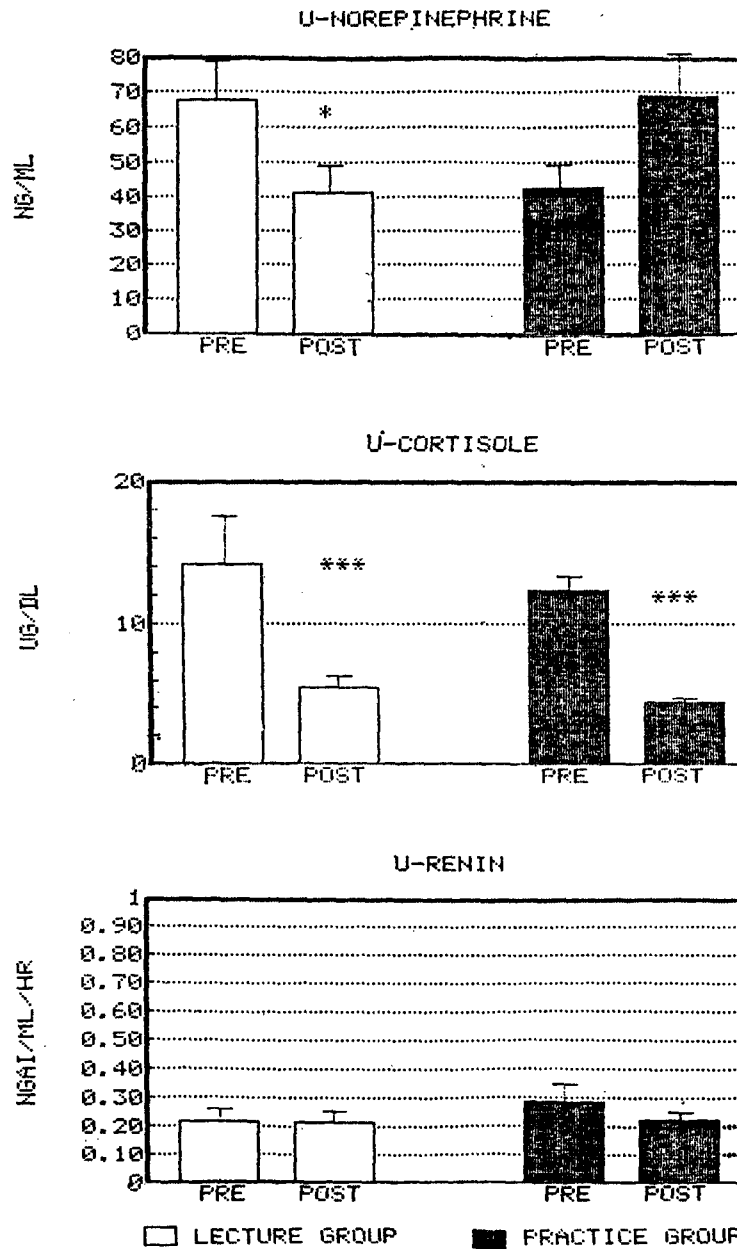


Figure 1 Changes in concentration of urinary hormones during day duty. Astericks represent significant differences pre-duty and post-duty value(* = $P < 0.01$, ** = $P < 0.01$, *** = $P < 0.001$). PRE and POST ; pre-duty and post-duty.

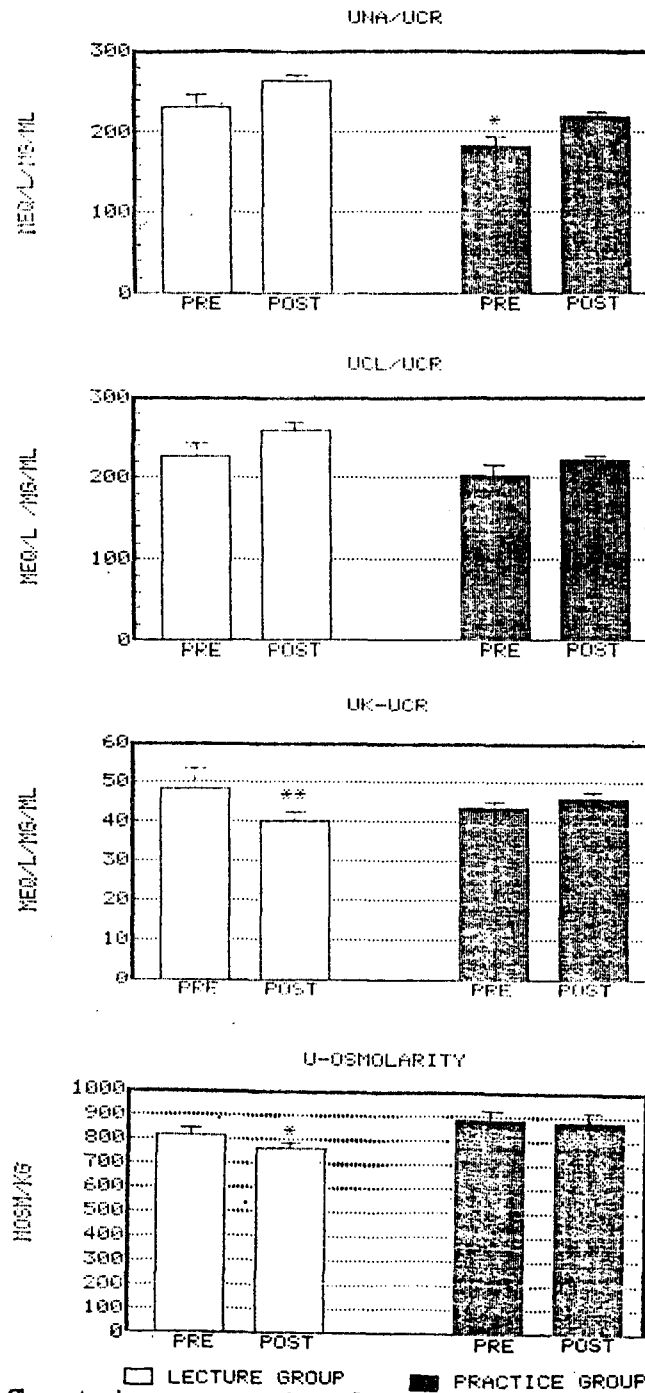


Figure 2 Changes in concentration of urinary electrolytes during day duty. Each bar represents the mean \pm S.E. for 53-83 students. Other legends are the same as in Figure 1.

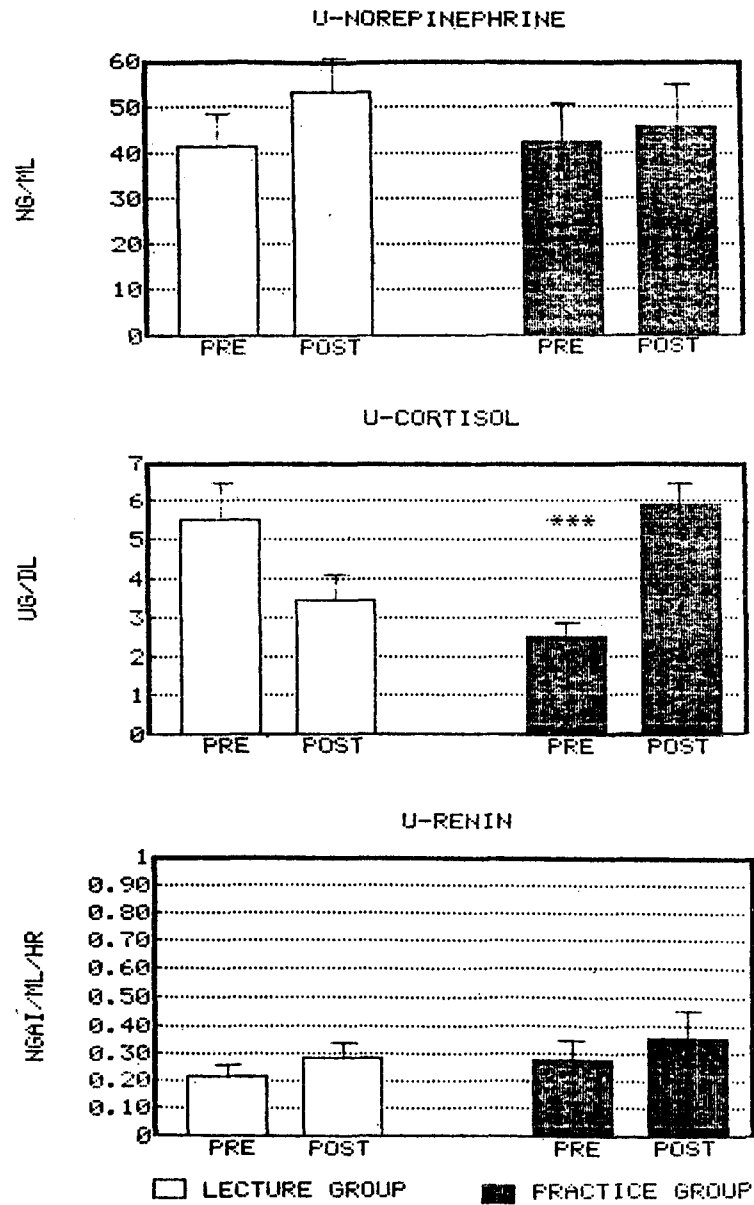


Figure 3 Changes in concentration of urinary hormones during evening duty. Each bar represents the mean \pm S.E. for 17-25 students. Other legends are the same as in Figure 1.

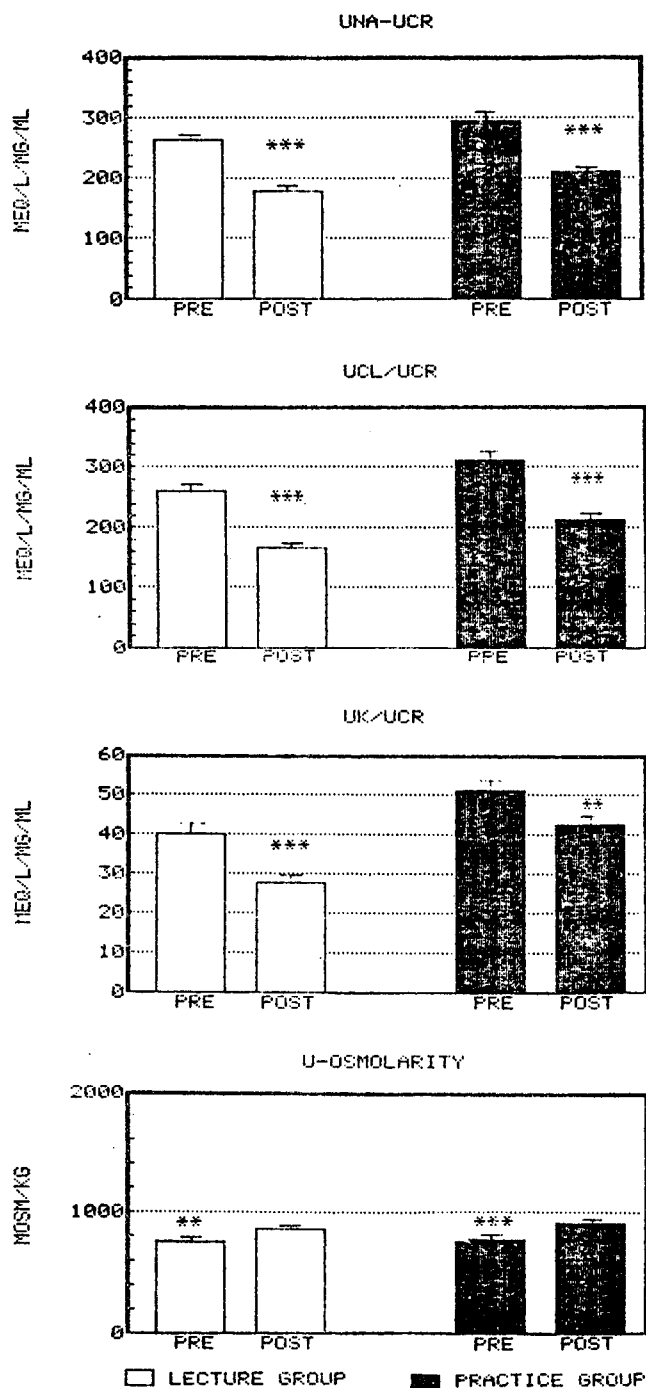


Figure 4 Changes in concentration of urinary electrolytes during evening duty. Each bar represents the mean \pm S.F. for 53-83 students. Other legends are the same as in Figure 1.

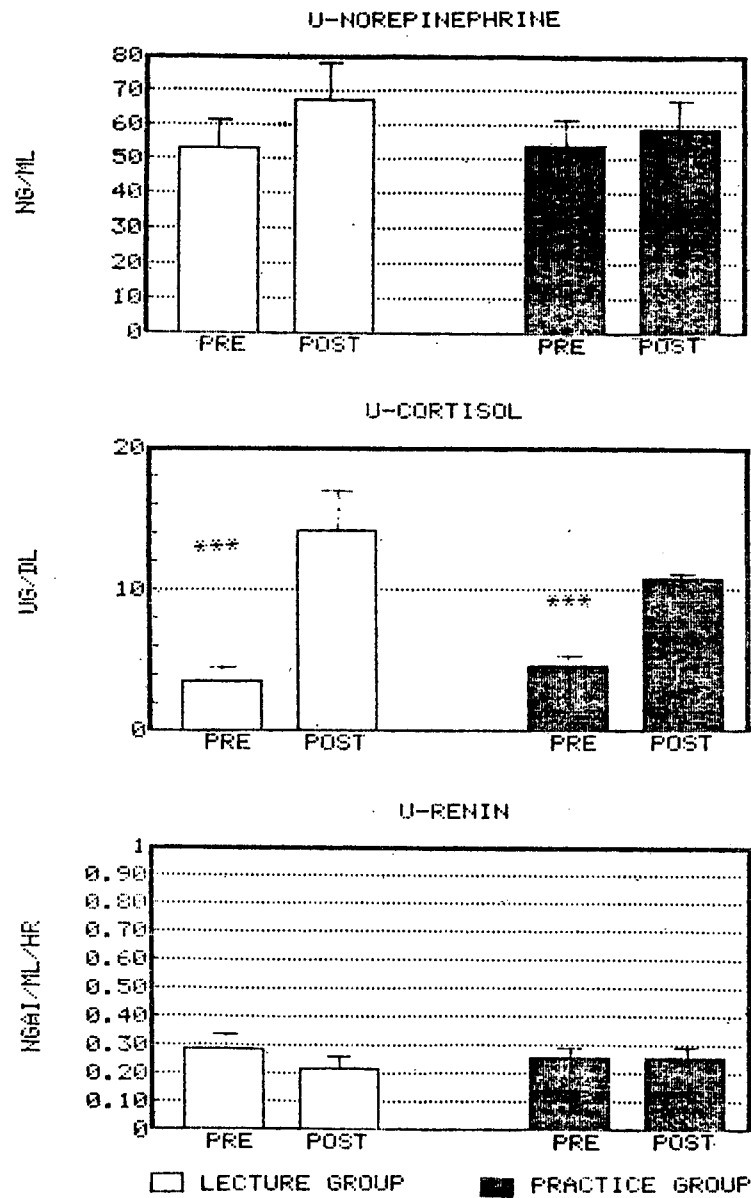


Figure 5. Changes in concentration of urinary hormones during night duty. Each bar represents the mean \pm S.E. for 17-25 students. Other legends are the same as in Figure 1.

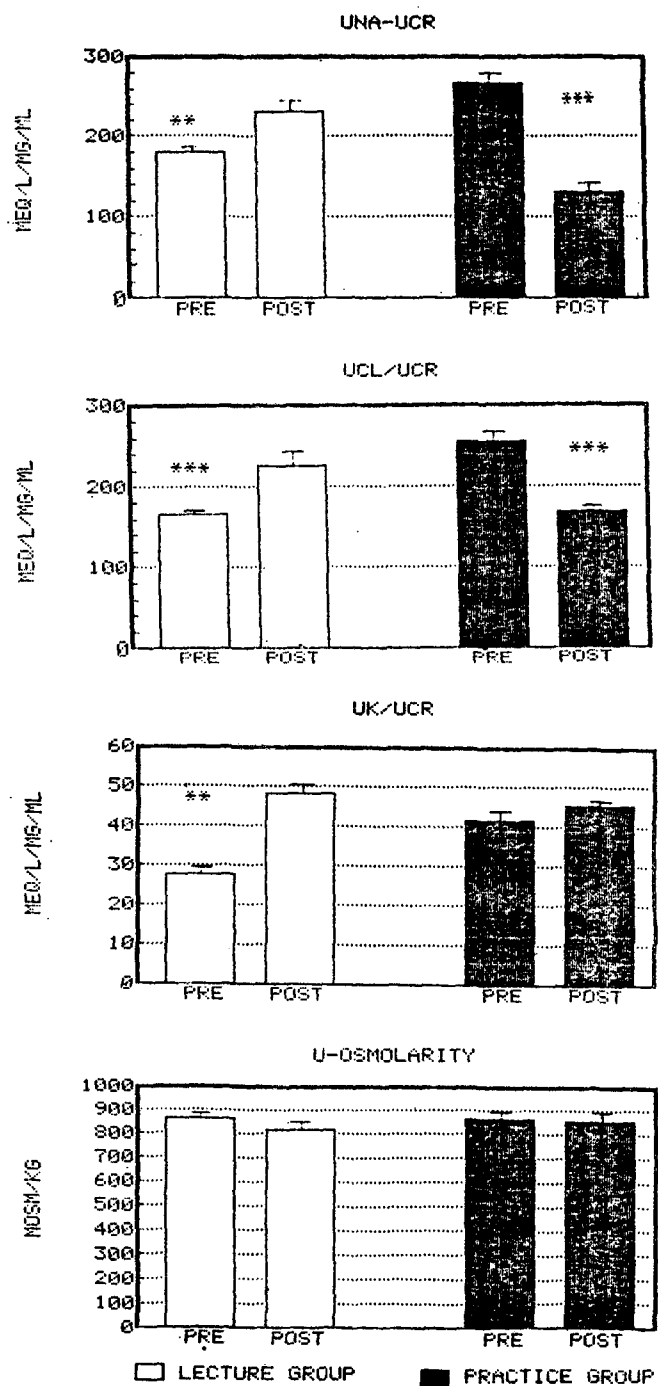


Figure 6. Changes in concentration of urinary electrolytes during night duty. Each bar represents the mean \pm S.E. for 53-83 students. Other legends are the same as in Figure 1.

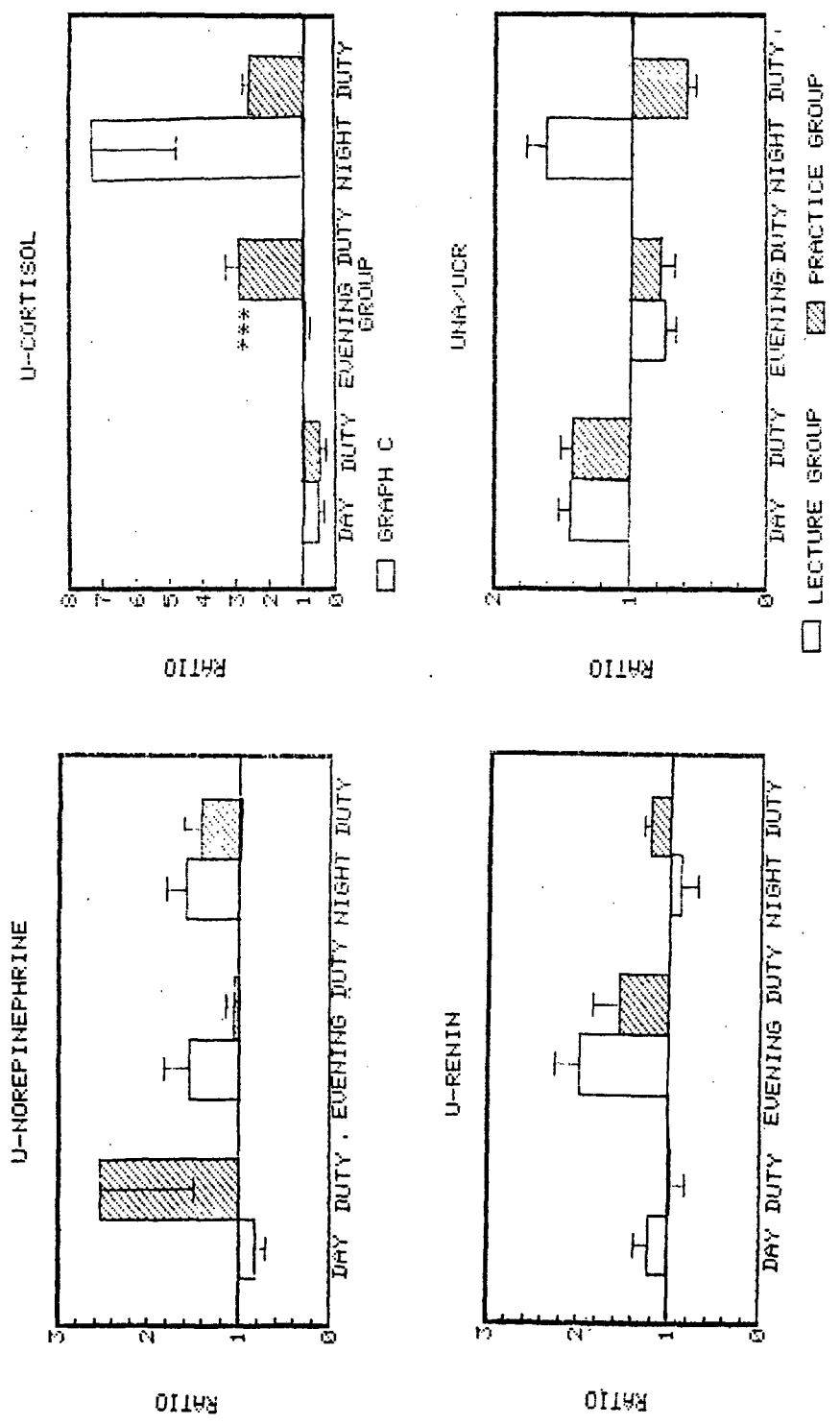


Figure 7. Changes in concentration of urinary hormones and electrolytes excretion in terms of ratio of pre-duty. Each bar represents the mean \pm S.E. for 17-83 students.

Table 3. Changes in Concentration of Urinary Hormones and Electrolytes Excretion in Terms of Ratio of Pre-duty

Item		Day duty	Evening duty	Night duty
U _{NE}	Lect.	0.84±0.16(n=23)	1.58±0.23(n=23)	1.59±0.24(n=23)
	Pract.	2.57±1.03(n=19)	1.05±0.14(n=20)	1.42±0.22(n=31)
U _{Cort}	Lect.	0.52±0.11(n=17)	1.00±0.24(n=17)***	7.27±2.30(n=17)
	Pract.	0.44±0.08(n=17)	2.93±0.38(n=17)	2.68±0.30(n=17)
U _{Ren}	Lect.	1.21±0.18(n=25)	2.00±0.28(n=25)	0.85±0.13(n=25)
	Pract.	0.98±0.13(n=18)	1.56±0.30(n=25)	1.22±0.12(n=28)
U _{Na} /U _{Cr}	Lect.	1.43±0.10(n=82)	0.75±0.04(n=82)	1.64±0.14(n=82)
	Pract.	1.42±0.09(n=68)	0.81±0.08(n=56)	0.60±0.06(n=56)

In each instances obtained post-duty values were compared with pre-duty values. Each value represents the mean±S.E. for 17~83 students. Other legends are the same as in Table 1.

였다. 한편 뇨중 삼투질 농도는 양군 모두 유의하게 증가하였다(Fig. 4).

다. 밤번

뇨중 norepinephrine 농도와 cortisol 농도는 수업군과 실습군 모두 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 뇨중 renin 농도는 수업군에서 감소의 경향을 보인 반면, 실습군에서는 감소하지 않았다(Fig. 5).

뇨중 전해질 농도 변화중 UNa/UCr은 수업군의 경우 현저하게 증가하였음에 비하여(P<0.01), 실습군은 오히려 현저하게 감소하였고(P<0.001), 뇨중 UCl/UCr도 이와 유사한 경향을 나타내었다. 뇨중 UK/UCr은 수업군의 경우 유의하게 증가하였으나 실습군은 큰 변화를 보이지 않았으며, 뇨의 삼투질 농도는 양군 모두 큰 변화가 없었다(Fig. 6).

2. 실습 전후 뇨중 호르몬 및 UNa/UCr 변화의

Ratio 비교

실습전후의 뇨중 호르몬 농도와 UNa/UCr의 변화정도를 파악하기 위하여 실습 후의 측정치를 실습 전의 측정치로 나눈 ratio를 구하여 실습군과 수업군을 비교한 결과는 다음과 같다(Table 3, Fig. 7).

가. Norepinephrine 농도의 Ratio

낮번의 경우 norepinephrine 배설농도의 ratio는 수업군에서 0.84(±0.16)로 감소한 반면, 실습군에서는 2.57(±1.03)로 현저히 증가하였다. 초번의 경우 수업군은 1.58(±0.23)로 증가하였으나, 실습군은 1.05(±0.14)로 거의 변화가 없었으며, 밤번의 경우 수업군이 1.59(±0.24), 실습군이 1.42(±0.22)로 유사한 비율로 증가하였다.

나. Cortisol 농도의 Ratio

낮번 실습 전과 후의 cortisol ratio는 수업군에서 0.52(±0.11)로, 실습군에서 0.44(±0.08)로 각각 유

사한 비율로 감소하였다. 그러나 초번의 경우 수업군이 1.00(±0.24)로 변화를 보이지 않은데 비해 실습군은 2.93(±0.38)로 현저하게 증가하였다(P<0.001). 밤번 실습시에는 수업군이 7.27(±2.30)로 실습군의 2.68(±0.30)보다 더 크게 증가하는 현상을 나타내었다.

다. Renin 농도의 Ratio

낮번 실습 전후의 renin ratio는 수업군에서 1.21(±0.18)로 다소 증가하였으나 실습군은 0.98(±0.13)로 거의 변화가 없었으며, 초번의 경우 각각 2.00(±0.28), 1.56(±0.30)의 비율로 증가하였다. 그러나 밤번 실습시에는 수업군이 0.85(±0.13)로 감소 현상을 나타낸 반면, 실습군은 1.22(±0.12)로 증가하는 현상을 나타내었다.

라. UNa/UCr 변화의 Ratio

뇨중 존재하는 대표적인 전해질인 UNa/UCr의 ratio는 낮번 실습시 수업군에서 1.43(±0.10)으로, 실습군에서 1.42(±0.09)로 양군이 거의 같은 비율로 증가하였고, 초번 실습시에는 수업군이 0.75(±0.04), 실습군이 0.81(±0.08)로 양군 모두 감소하였다. 이와는 달리 밤번 실습시 수업군에서 1.64(±0.14)로 증가한데 비해, 실습군에서는 0.60(±0.06)으로 현저하게 감소하는 상반된 경향을 나타내었다.

IV. 고 찰

인체의 생리적 조절제로 기능하는 신경계와 내분비계는 내적 환경의 항상성을 유지하는데 가장 중요한 역할을 하며 스트레스시에 전신적으로 나타나는 생리적 반응은 신경계 및 내분비계의 통합과정을 거쳐 이루어지고 있다(강두희, 1983; Ramsey, 1982). 예컨대

자율신경에서 catecholamine의 분비와 대표적인 스트레스 호르몬으로 부신피질에서 분비되는 glucocorticoid는 거의 모든 스트레스에서 활성화된다(Ganong, 1983). 또한 신장은 신체의 내적환경을 이루고 있는 수분과 sodium, potassium, chloride, calcium 및 magnesium 등의 전해질 대사에 관련되어 있을 뿐 아니라 산과 염기의 평형조절, 대사산물의 배출 및 내분비 기관으로서 다양한 기능을 가지고 있다(Guyton, 1976; Vander, 1980). 신장에서 분비되는 호르몬인 renin은(Trigertstedt and Bergman 1898) 혈장내 존재하는 angiotensin에 작용하여(Skeggs, 1954) angiotensin I을 생성하고(Braun-Menendez, Fasciolo, and Munoz, 1939), 이것은 폐 또는 혈관벽에 존재하는 converting enzyme에 의하여 angiotensin I로 전환되며, 이 peptide는 혈관 평활근에 대한 작용 외에도 부신피질에 작용하여 신장의 원위세뇨관에서 강력하게 sodium을 재흡수시키는 이른바 renin-angiotensin-aldosterone계의 중추적인 역할을 하는 것으로 알려졌다(Gross, 1958; Laragh, Angers, Kelly, and Lieberman 1960). 본 연구에서는 노증으로 분비되는 이들 몇가지 스트레스에 관련된 주요 호르몬과 신장기능의 변화를 관찰하여 정신적 육체적 업무량이 주야간에 관계없이 3교대로 주어지는 특정 직업인 간호원의 간호활동시 생리적으로 어떠한 현상이 일어나는지를 검토하고자 하였다.

Catecholamine 중의 대표적인 물질인 epinephrine과 norepinephrine은 adrenergic neuron 말단에서 분비되는 호르몬으로 여러가지 신체 활동과 관계가 깊다(Guyton, 1976). 과중한 신체작업이나 운동시 많은 양의 catecholamine이 유리되는데, 작업이 시작되기 전에 분비되기 시작하여 그 후까지 분비되어(Schmidt, 1983), 스트레스에 방어적인 역할에 적극적으로 참여함이 알려졌다. 신장과 관련된 이 호르몬의 기능은 염분과 수분의 배설을 조절하는 것인데, 정상 상태에서는 큰 영향을 미치지 않으나 sodium을 긴급하게 보존해야 할 경우에는 중요한 조절제로 작용한다(Güllner, 1983). 증등도의 작업이나 그 이상의 격심한 운동시 catecholamine 분비가 증가하는데(Hartley, Howard, Hogan, Jones, Kotchen, Mougey, Wherry, Pennington, and Rickettes, 1972) 본 연구에서도 노증 norepinephrine 농도가 수업군의 경우 낮반에서 현저하게 감소하였으나, 실습군에서는 실습후 증가하였다. 낮반 실습시 catecholamine 분비가 크게 증가한 것이 병원 업무가 대부분 이 시간에 이루어져 다른 기간에 비해 정신적인 부담과 업무량이 많기 때문인지, 혹은 그외의 다른 이유인지는 확실히 알 수 없다. 실제 낮반 군

무 간호원의 피로 호소율이 가장 높다는 보고는(김돈균, 이채연, 정갑열, 1976) 본 연구의 결과와 관련이 있을 것 같다.

부신피질 호르몬인 cortisol의 분비는 시상하부, 뇌하수체 및 adrenal gland가 하나의 축을 이루어 기능을 발휘함으로써 조절되는 것으로 알려져 있다(Talor, Albert, and Sprague, 1949). 경서적 자극이나 외부 자극에 대해 생리적 평형유지에 참여하는 cortisol은 안정시에나 스트레스를 받았을 때나 항상 ACTH에 의해 조절되는데, 스트레스는 시상하부—뇌하수체—부신피질 축의 변조를 유발하여, glucocorticoid의 circadian rhythm을 변화시키며 이것이 지속될 경우에 인체 내 호르몬의 불균형을 초래하게 됨이 알려졌다(McIntosh, Lothrop, Jackson, Nabaseth, and Egdahl, 1981). 일증 cortisol의 분비는 오전 8시경 최대값을 나타내고, 그후 급격히 떨어지는 전형적인 일증변동을 나타내며(Weitsman, 1971), 노증 cortisol 농도는 혈중 cortisol 농도에 따라 변화함이 밝혀졌다(Ney, Shimizu, Nicholson, Island, and Liddle, 1963). 또한 Hartley, Howard, Mason, Hogan, Jones, Kotchen, Mougey, Wherry, Pennington, and Rickettes(1972)와 Farrel, Thomas, and Gustafson(1983)에 의하면 혈중 cortisol 농도는 심한 작업이나 운동시에 증가하며 운동후에도 증가한다. 본 연구에서 cortisol 농도는 수업군에서 전형적인 일증 변동을 나타내는데 비해, 실습군에서는 초반 실습시 현저하게 증가하였다. 오후의 간호활동시 가장 cortisol에 영향을 미친다는 이러한 변화는 주목할만한 일이며 이러한 현상이 왜 일어나는지 아직 확실하지 않으므로 업무량의 차이, 오후 활동의 심리적 부담 정도 혹은 일증 변동에 영향을 주는 시각의 차이에 대해서는 앞으로 더 규명해야 할 것으로 사료된다.

체내 여러 호르몬계가 체내 체액량의 변화 및 전해질 배설량의 변화에 영향을 미치는데 그중 renin-angiotensin계는 가장 중요한 호르몬계이다. 혈장 renin 활성도는 체액량의 감소, 체내 sodium량의 감소 및 스트레스에 의해 쉽게 증가할 수 있는데(Bozovic, 1967), 기립자세나 심한 운동으로 증가함이 알려져 있다(Castenfors, 1967; Vagnucci, Shapino, and McDonald, 1969). 본 연구에서는 노증 creatinin 배설량으로 보정한 값을 사용하였는데, 밤반의 경우 UNA/UCr 농도가 수업군은 증가한데 비해 실습군에서는 현저하게 감소하여, 밤반 근무가 sodium을 배설하는 신장기능에 영향을 미치고 있음을 암시하고 있다. 이때 노증 renin 분비는 수업군이 감소한데 비해 밤반 실습후에는 증가하였다. 이에 따라 sodium과 renin의 상관 관계를 검

중해 본 결과($r=-0.17775$, $P>0.05$) 통계적으로 유의하지는 않으나 노중 sodium 농도가 감소한데 비해 renin activity가 증가한 것은 renin, aldosterone을 분비시켜 신장의 원위세뇨관에서 다량의 sodium이 재흡수되었음을 의미한다. 이러한 결과는 밤번 근무시 많은 신체적 부담을 호소한다는 변희재, 유제길(1981)의 보고와 관련이 있을 것으로 생각된다. 또한 sodium 배설 농도와 관련이 되는 norepinephrine 농도와의 관련성을 검토해 본결과 서로 무관한 것으로 나타났으며 ($r=0.0248$, $P>0.05$), 이는 norepinephrine 분비량이 sodium 배설에 영향을 미치지 못할 정도의 소량이었기 때문인지, 혹은 adrenergic stimulation이 renal vasoconstriction을 초래하고 GFR을 감소시켜 노중 catecholamine 농도가 정확하게 자율신경계활동의 변화를 반영하지 못했기 때문인지는(Halter, Pflug, and Porte, 1977) 확실하지 않다. 한편 정상인의 노중 sodium 배설량은 낮에 증가하고 밤에는 감소하는 일중 변동을 나타내는데 (Kanabrocki, Scheving, Olwin, Marks, McCormick, Halberg, Pauly, Greco, Bartolo, Nemkauskay, Kaplan, and Sothorn, 1983; Kawasaki, Uezono, Uneo, Omae, Matsuoka, Hauus, and Halberg 1983; Minors and Waterhouse, 1982), 본 결과는 반대로 수업군에서 밤에 증가하였는데 그 이유는 확실하지 않으나 실험 방법상의 차이에서 오는 것으로 사료된다. 노중 chloride 농도는 UCl/UCr로 나타내었으며 UNa/UCr과 유사한 경향을 보였고, 위와 같은 이유로 해석될 수 있다.

Potassium은 세포외액에 가장 많이 존재하는 이온으로서 세포내 여러가지 효소활동, 신경 및 근육 흥분성 조직의 기능조절, 그리고 산 염기 평형을 유지하는데 중요한 역할을 담당하고 있다. 혈중 potassium 농도 변화는 근육활동과 더불어 급격히 변화하나 휴식시 곧 회복이 된다. 격심한 운동후 혈장 potassium 농도가 상승되거나 자세변화에 의해서는 영향을 받지 않는데 그 기전은 잘 알 수 없으나, 가능한 원인이 cortisol의 cycle에 의한 것으로 서로 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다(Beaumont, Strand, Petrofsky, Hipskind, and Greenleaf, 1973). 본 연구에서는 노중 potassium 농도가 낮번근무시 수업군과 같이 감소한것 이외에 초번과 밤번 근무시에는 별 변화가 없었으며 cortisol과도 상관관계가 없었다. 이 경우도 신장기능의 변화 때문인지, 혈액성분의 변화 때문인지, 혹은 circadian rhythm의 변화에 의한 것인지는 확실히 알 수 없다.

과다한 작업활동이 자극이 되어 항이노호르몬(ADH, antidiuretic hormone)을 분비시켜 체액의 양 및 osmo-

larity를 조절할 것으로 생각되어, 본 연구에서 노의 삼투질 농도를 측정하였으나 큰 변화가 없었으며 수업군과 실습군이 모두 유사한 경향을 나타내었다. 따라서 일상 간호활동량 정도의 작업이나 운동은 ADH 분비에 별 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

이상과 같이 본 연구에서 부과된 간호활동이 호르몬 분비 및 신장기능에 크게 영향을 미치지 않는으나, 낮번 실습시 norepinephrine 농도의 증가, 초번 실습시 cortisol 농도의 증가, 밤번 실습시 sodium의 축적 및 renin-angiotensin계의 항진과 같은 부분적인 변화를 관찰할 수 있었다. 특히 밤번 실습시 sodium의 축적 및 renin-angiotensin계가 항진된 것은 주목할만한 일로서 밤근무가 신장기능에 영향을 미치며 호르몬 기능에도 영향을 미친다는 것을 추정케 한다.

V. 결론 및 제언

A. 결 론

일일 3교대 간호활동이 몇가지 호르몬 및 신장기능에 미치는 영향을 알아보고자 임상실습중인 전북의대 부속 간호전문대학생 30명과 비교군으로 강의를 받고 있는 간호학생 43명의 수업군을 대상으로 노중 norepinephrine, cortisol, renin 및 전해질 농도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 간호실습시 노중 호르몬의 변화중 norepinephrine 농도는 초번과 밤번의 경우 수업군과 유사하였으나 낮번 실습시 수업군이 $68.02(\pm 11.48)\mu\text{g/ml}$ 에서 $41.61(\pm 7.95)\mu\text{g/ml}$ 로 감소한데 비해($P<0.05$), 실습군은 실습 전의 $43.02(\pm 6.39)\mu\text{g/ml}$ 에서 실습 후 $68.75(\pm 12.70)$ 로 증가하였다. 또한 노중 cortisol 농도는 초번 실습시 현저한 변화를 나타내 수업군이 $5.55(\pm 0.98)\mu\text{g/dl}$ 에서 $3.45(\pm 0.60)\mu\text{g/dl}$ 로 감소하는 경향을 보인 반면, 실습군에서는 $2.53(\pm 0.37)\mu\text{g/dl}$ 에서 $5.94(\pm 0.57)\mu\text{g/dl}$ 로 현저히 증가하였다($P<0.001$). 한편 노중 renin 농도는 밤번 실습시 큰 변화를 나타내었다. 즉 수업군이 $0.29(\pm 0.04)\mu\text{gAI/ml/hr}$ 에서 $0.22(\pm 0.04)\mu\text{gAI/ml/hr}$ 로 감소의 경향을 보인 반면, 실습군에서는 $0.26(\pm 0.03)\mu\text{gAI/ml/hr}$ 에서 $0.26(\pm 0.03)\mu\text{gAI/ml/hr}$ 로 노중 renin농도의 감소를 나타내지 않았고, 실습전후의 ratio도 수업군이 $0.85(\pm 0.13)$ 로 감소한 반면 실습군은 $1.22(\pm 0.12)$ 로 증가하는 현상을 나타내었다.

2. 간호활동에 따른 신장기능의 변화중 UNa/UCr은 낮번과 초번에서는 실습군이 수업군과 유사한 경향을

나타내었으나 밤번에서는 수습군이 179.87(±9.42) mEq/L/mg/ml에서 232.16(±11.96)mEq/L/mg/ml로 현저하게 증가하였음에 비하여(P<0.01), 실습군은 실습전 266.27(±16.58)mEq/L/mg/ml에서 실습후 131.43(±8.80)mEq/L/mg/ml로 현저하게 감소하였다. 이때 renin 농도는 반대로 증가하여 신장에서 많은 양의 sodium이 재흡수되는 renin-angiotensin계의 항진 현상을 나타내었다. UCl/UCr은 UNa/UCr과 유사한 변화를 나타내었다. UK/UCr은 실습군이 수습군과 유사한 경향을 보여 간호활동에 의해 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 뇨중 삼투질 농도는 실습군과 수습군이 유사한 경향을 보여 간호활동량이 항이뇨 호르몬분비에 별 영향을 미치지 않음을 알 수 있었다.

이상의 결과로 간호활동이 호르몬분비 및 신장기능에 크게 영향을 미치지 않으나 낮번 실습시 norepinephrine 농도의 증가, 초번 실습시 cortisol 농도의 증가, 그리고 밤번 실습시 sodium의 축적 및 renin-angiotensin계의 항진과 같은 신장기능과 호르몬 분비 기능의 부분적인 변화를 관찰할 수 있었다.

B. 제 언

이상의 연구 결과를 기반으로 앞으로의 연구 및 간호실무 적용을 위해 몇가지 제언을 하고자 한다.

일일 3교대 간호업무로 생활주기가 경우에 따라 변화되는 특수한 상황에서 근무하는 간호원의 근무조건을 평가하고, 나아가서는 간호업무의 향상과 질적 간호수행을 위한 근무조건 개선을 위해 다음의 연구가 필요하다.

1. 간호원을 대상으로 3교대 간호활동에 따른 신체기능의 변화에 대한 연구가 필요하다.
2. 3교대 간호활동시 신체기능의 circadian rhythm에 대한 연구가 필요하다.
3. 간호원의 업무부담 정도를 파악하기 위해 타직종과 비교하여 근무에 따른 신체기능변화를 검토할 필요가 있다.
4. 간호활동으로 인한 스트레스와 피로의 정도에 대한 주관적인 호소와 객관적으로 나타나는 신체기능 변화와의 관련성을 규명하는 연구가 요구된다.

* 감사의 말씀 : 본 논문을 완성함에 있어 성심성의로 지도해 주시고 격려하여 주신 모경빈 교수님, 논문편성상의 난점을 교정하여 주시고 논문 체계에 세심한 지도를 해주신 최영희 교수님, 김수지 교수님, 김문실 교수님, 또한 계반실험 여건을 조성해 주시고 전반적인 실험방법을 교정 지도하여 주신 전북대학교 의과대

학 조경우 교수님께 깊은 감사를 드립니다.

그리고 실험과정에서 성의를 다해 도와주신 생리학 교실의 고규영 선생님을 비롯한 교실원들께 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 강두희, 생리학(2판). 서울 : 신광출판사, 1983.
- 김돈균, 이채언, 정갑열, 병원근무 간호원들의 피로 자각증상에 관한 조사연구, 부산의대잡지, 1976, 16(2), 195.~204.
- 김성실, 자각증상 조사에 의한 간호업무종사자들의 피로도 측정, 가톨릭대학 의학부논문집, 1973, 24, 477~484.
- 두재균, 김선희, 조경우, 격심한 운동부하가 수분 전해질 대사 및 plasma renin activity에 미치는 효과, 대한생리학회지, 1982, 16(2), 236.
- 변희재, 유재길, 서울 시내 일부 종합 병원 간호원의 밤번 근무 기간 중의 신체적인 변화에 관한 연구, 중양의학, 1982, 40(2), 97~103.
- 조경우, 김선희, 신장내 renin activity와 plasma renin activity에 영향을 미치는 요인— 실험적인 신성 고혈압에 있어서의 영향. 대한생리학회지, 1982, 16(1), 63~69.
- Anton, A.H. and Davis F. Sayre, A study of factors affecting the analysis of catecholamines, J. Pharmacol. Exp. Therap., 1962, 138, 360~375.
- Beaumont, W., J.C. Strand, S.S. Petrofsky, S.G. Hipskind, and J.E. Greenleaf, Changes in total plasma content of electrolytes and protein with maximal exercise, J. Appl. Physiol., 1973, 34, 102~106.
- Bozovic, L., J. Castenfors, and M. Piscator, Effects of prolonged, heavy exercise on urinary protein excretion and plasma renin activity, Acta Physiol Scand., 1967, 70, 143~146.
- Braun-Mrnendez, E., J.C. Fasciolo, L.E. Leloir, and J.M. Munoz, La substancia hipertensora de la sangre del rinon isquemado, Rev. Soc. Arg. Biol., 1939, 15, 401~425.
- Castenfors, Jan, Renal function during exercise, Acta Physiol. Scand., 1967, 70, 293.
- Diamant, J. and S.O. Byers, A precise catecholamine assay for small plasma samples, J. Lab. Clin.

- Med.*, 1975, 85, 678~693.
- Farrel, P.A., L.G. Thomas, and A.B. Gustafson, Plasma adrenocorticotropine and cortisol responses to submaximal and exhaustive exercise, *J. Appl. Physiol.* 1985, 55, 1441~1444.
- Ganong, W.F. *Review of Medical Physiology*(10th ed.). California: Lange Med. Pub., 1983.
- Goodfriend, T.L., L. Levine, and G.D. Fasman, Antibodies to bradykinine and angiotensin: a use of carbodiimides in immunology, *Sci.*, 1964, 144, 1344~1346.
- Gross, F., Renin and hypertension, physiologische oder pathologische wirkstoffe, *Kin. Wochschr.*, 1958, 36, 693~695.
- Güllner, Hans-Georg, Minireview: Regulation of sodium and water excretion by catecholamines, *Life Sci.*, 32, 921~925.
- Guyton, A.C., *Textbook of Medical Physiology* (6th ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1983.
- Halter, J.B., A.E. Pflug, and D. Porte, JR., Mechanism of plasma catecholamine increase during surgical stress in man, *JCE & M.*, 1977, 45, 936~944.
- Hartley, L.H., J.W. Mason, R.P. Hogan, L.G. Jones, T.A. Kotchen, E.H. Mougey, F.E. Wherry, L.L. Pennington, and R.T. Rickettes, Multiple hormonal responses to graded exercise in relation to physical training, *J. Appl. Physiol.*, 1972, 33, 602~606.
- Huckabay, L.M.D., Nurses' stress factors in the intensive care unit, *J. Nurs. Admin.*, 1979, 1, 21~26.
- Jacobson, S.F., Stress and coping strategies of neonatal intensive care unit nurses, *Reser. Nurs. & Health*, 1983, 6, 33~40.
- Kanabrocki, E.L., L.E. Scheving, J.H. Olwin, G.E. Marks, J.B. McCormick, F. Halberg, S.E. Pauly, J. Greco, M. Bartolo, B.A. Nemkauskay, E. Kaplan, and R. Sothorn, Circadian variation in the urinary excretion of electrolytes and traces elements in man, *A.J. Anat.*, 1983, 166, 121~148.
- Kawasaki, T., L. Uezono, M. Ueno, T. Omae, M. Matsuoka, E. Haus, and F. Halberg, Comparison of circadian rhythm the renin-angiotensin-aldosterone system and electrolytes in clinically health young women in Fukuoka (Japan) and Minnesota (U.S.A.), *Acta Endocrinol.*, 1983, 102, 246~251.
- Kotchen, T.A., L.H. Hartley, T.W. Rice, E.H. Mougey, and L.G. Jones, Renin, norepinephrine, and epinephrine response to graded exercise, *J. Appl. Physiol.*, 1971, 31, 178~184.
- Laragh, J.H., M. Angers, W.G. Kelly, and S. Lieberman, Hypotensive agents and pressors substances, *J. Am. Med. Assoc.*, 1960, 174, 234~240.
- Maloney, J.P., Job stress and its consequences on a group of intensive care and non-intensive care nurses, *Advan. Nurs. Sci.*, 1982, 4, 31~42.
- McIntosh, T.K., D.A. Lothrop, A. Lee, B.T. Jackson, D. Nabaseth, and R.H. Egdahl, Circadian rhythm of cortisol is altered in post-surgical patients, *J. Clin. End. & Met.*, 1981, 53, 117~122.
- Minors, D.S. and J.M. Waterhouse, Circadian rhythm of urinary excretion: The relationship between the amount excreted and the circadian changes, *J. Physiol.*, 1982, 327, 39~45.
- Moss, A.J., G.V. Dalrymple, and C.M. Boyd, *Practical radioimmuno assay*. Saint Luis: Mosby Company, 1976.
- Ney, L.R., N. Shimizu, W.E. Nicholson, D.P. Island, and G.W. Liddle, Correlation of plasma ACTH concentration with adrenocortical response in normal human subjects, surgical patients and patients with Cushing disease, *J. Clin. Inv.*, 1963, 42, 1669~1676.
- Phillips, R.A. In *Quantitative Clinical Chemistry*. Williams and Wilkins, 1944.
- Ramsey, G.M. *Basic Pathophysiology-modern stress and the disease process*. California: Addison-Wesley, 1982.
- Sealey, J.E. and J.H. Laragh, Searching out low renin patients: Limitation of some commonly used methods, *Am. J. Med.*, 1973, 55, 303~314.
- Senay, L.C. JR. and S. Fortney, Untrained females: Effects of submaximal exercise and heat

- on body fluid, *J. Appl. Physiol.*, 1975, 32, 643~647.
- Skeggs, L.T., W.H. March, J.R. Kahn, and N.P. Shumway, The purification of angiotensin I, *J. Exp. Med.*, 1954, 100, 363.
- Taylor, A.B., A. Albert, and R.G. Sprague, Adrenotrophic activity of human blood, *Endocrinology*, 1946, 45, 335.
- Vagnucci, A.H., A.P. Shapino, and R.H. McDonald JR, Effects of upright posture on renal electrolyte cycles, *J. Appl. Physiol.*, 26, 720~731.
- Vander, A.J., J.H. Sherman, and D.S. Luciano. *Human Physiology-The Mechanisms of Body Function (3rd ed.)*. New York: McGraw Hill Co., 1980.
- Weitzman, E.D., D.K. Fukushima, C. Nogueira, H. Roffwang, T.F. Gallagher, and L. Hillman, Twenty-four pattern of the episodic secretion of cortisol in normal subjects, *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 1971, 23, 14.

—Abstract—

A Study on the Changes of Urinary Hormonal Excretion and Renal Function During Three-shift Nursing Practice

*Kim, Myung-ae**

The sympathico-adrenergic system and the hypothyseal-adrenocortical system mediates the regulation of the internal milieu. And the kidneys regulate both water and electrolyte balance of the body fluid. The kidneys are the sites of production of renin

which participate indirectly in maintaining renin-angiotensin-aldosterone system. These system deserve special attention in the context of adjustment the effects on the body function. And so, maximal exercise and work load are associated with homeosthetic function.

The nurses working in the hospital have been complained of fatigue and stress by frequent duty changes and overload. In order to define this, the possible changes of hormonal excretion during three-shift nursing practice were investigated.

Urine samples were collected at pre-duty and post-duty, and were measured with chemical assay and radioimmunoassay in 30 nursing students, in nursing practice and 43 nursing students, in studying.

The results obtained were as follows.

1. In nursing practice, urinary norepinephrine concentration showed a marked increase during day duty, urinary cortisol concentration showed a marked increase during evening duty, and urinary renin concentration was increased in night duty.
2. Corrected ratio of urinary sodium excreted by the urinary excretion of creatinin (UNa/UCr) and UCI/UCr showed a marked decrease during night duty. Nursing practice did not affect on the UK/UCr and urinary concentrating ability.

From these results, it is suggested that further studies the define the effects on some physiological function of the three-shift nursing practice against circadian rhythm are needed for better working condition of nurses.

*Department of nursing the graduate school of Ewha Womans University