

# 수분과 전해질 불균형과 간호

OCW 1

# 학습목표

- 본 장을 학습한 후, 학습자는 아래의 내용을 실행할 수 있다.
  - 1) 체액과 체중간의 관계를 설명할 수 있다.
  - 2) 체액의 주요 기능을 제시할 수 있다.
  - 3) 수분과 전해질 균형을 위한 조절기전을 기술할 수 있다.
  - 4) 세포외액과 세포내액의 주요 전해질을 제시할 수 있다.
  - 5) 수분과 전해질 균형 유지에 관여하는 인체 구조와 기능을 설명할 수 있다.
  - 6) 수분과 전해질 불균형 유형을 정의할 수 있다.
  - 7) 수분-전해질 불균형의 유형별 원인, 증상, 중재 및 간호사의 책임에 대해 기술할 수 있다.

# 수분-전해질 균형

- 수분-전해질 항상성

: 인체의 정상 기능 유지는 체액(body fluid)과 전해질(및 기타 입자)의 항상성에 기인한다.

## A. 체액(body fluid): 물

- 1) 체액의 주성분은 수분 (물,water).
- 2) 수분과 체중 관계: 체중의 약 60-65%가 물이다.-성인  
(연령, 성, 근육질의 양에 따라 차이)
- 3) 수분 존재 부위
  - : 세포내액(ICF) : 세포내에 위치
    - : 체중의 40% = 체액의 60%
  - 세포외액(ECF) : 세포사이 및 혈장에 위치
    - : 체중의 20% = 체액의 40%

## A. 체액 : 기능

- 다수 중요 기능을 담당.
- ICF = 세포기능에 필요한 영양분을 함유.  
세포내 화학반응 가능한 환경 제공.
- ECF = 수분, 산소, 영양분, 전해질 등을 세포로 전달.  
대사작용의 결과 생성된 폐기물을 제거.  
백혈구, 적혈구, 호르몬 및 효소를 전신으로 전달.  
신체 온도 조절에 도움을 줌.

## A. 체액 : 균형(Body Fluid balance)

- 체액 균형은 지속적인 상실과 보충을 포함.
- 24시간의 체액 상실(소변, 대변, 피부, 폐) 양에 대하여 동일한 수분 양이 보충됨(음식, 음료수, 대사 작용 결과).
- 탈수(dehydration)은 수분 섭취량이 적거나 수분상실양이 많을 때 나타남.

## B. 전해질

### 1) 정의

체액에 분포되어 있는 물질 중 하나의 유형으로 ,  
물에 넣었을 때에 전기 입자로 분리됨(ions).

### 2) 전해질은 세포외액(ECF)과 세포내액(ICF) 에 분포.

영역내 양이온 총합=음이온 총합

### 3) 각 영역에는 특정 전해질이 특정 농도로 분포상태.

예, ICF내 주요 양이온(cation) 은  $K^+$ (potassium)이고  
주요 음이온(anion)은  $PO_4^-$ (phosphate).

ECF내 주요 양이온은  $Na^+$ (sodium)이고  
주요 음이온은  $Cl^-$ (chloride).

# 이온의 예

Cations (양이온)		Anions (음이온)	
Sodium (Na <sup>+</sup> )	세포외	Chloride (Cl <sup>-</sup> )	세포외
Potassium (K <sup>+</sup> )	세포내	Phosphate (HPO <sub>4</sub> <sup>--</sup> )	세포내
Calcium(Ca <sup>++</sup> )	비슷 (세포내 외)	Bicarbonate(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	비슷
Magnesium (Mg <sup>++</sup> )	세포내	Sulfate (SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> )	

# 전해질의 기능과 단위

1. 기능: 수의 중요한 신체 과정과 기능에 관여
  - 1) 수분의 분포를 조절 (regulation of water distribution)
  - 2) 산-염기 조절
  - 3) 신경자극 전달
  - 4) 혈액응고
2. 표시 단위: mg/dl(=mg/100 ml=mg%=mg/dl),  
mEq/L (=mEq/1000 ml)  
\* mEq= 이온의 화학적 활동능력

# 수분과 전해질의 이동(movement)기전

- 수분과 전해질은 ICF와 ECF 사이에서 쉬임없이 이동.
- 이동기전 3가지
  - 1) 확산(diffusion):
    - 입자의 이동이 고농도부위->저농도 부위
    - 양측 농도가 동일해 질 때 까지 이동
  - 2) 삼투(osmosis):, 반투과성 막 활용,
    - 수분의 이동이 저농도 부위-> 고농도 부위
    - 양측 농도가 동일해 질 때 까지 이동
  - 3) 능동적 이동(active transport): 에너지(ATP)활용 이동

# 삼투압(Osmotic pressure)

## 삼투압

용액내에 녹아있는 입자 수에 따라 삼투압 변화.

즉, 입자수가 많은 부위(고삼투압)가 적은 부위(저삼투압)에 비하여 더 많은 양의 물을 당길 수 있음.

유형: 고장액, 저장액, 등장액(정상 ICF, ECF)

## 단위

osmolarity = 삼투압(osmotic pressure) 단위,  
물 1 kg에 녹아있는 입자의 수

osmol = 물 1 리터에 녹아있는 입자의 수,  
혈장의 삼투압은 약 290 osmol

# 능동적 이동 (active transport):

막을 통하여 ions 이동

: ions의 이동이 저 농도 이온 용액--> 고농도 이온부위,  
(이온 농도에 역행하여 이온이동 됨)

: 'ion pump' 필요(예, 신경세포내의 sodium-potassium pump'는 ATP 분해로 부터 취득된 에너지를 사용하여 Na와 K를 이온 농도와는 역행하며 이동시킴).

# 수분과 전해질의 균형 조절기전

- 수분과 전해질 균형 유지는 인체 내 다양한 조직들이 정상기능할 때 가능.

주요 조절체계

신장, 시상하부, 뇌하수체 후엽, 부신피질.

# 수분과 전해질 조절기전 요약

- 1) 신장계: 수분-전해질의 균형을 위한 주요 조절기관.  
사구체에서 여과기능, 세뇨관에서 재흡수와 분비기능.
- 2) 시상하부 (hypothalamus), : '갈증중추' thirst center –  
- 수분 섭취(예, 입술 건조의 원인) 를 조절
- 3) 뇌하수체 후엽(post. pituitary gl) : 항이노호르몬(ADH)  
분비- 세뇨관에서의 수분 재흡수를 조절,
- 4) 부신 피질 (adrenal cortex) : aldosterone 분비 (Na를  
정체시킴) – 세뇨관에서 Na 재흡수를 자극

# 수분과 전해질 불균형 유형

세포외액의 수분양과 전해질 입자 수를 기준.

## A. Water-Sodium 불균형

1. 1. Hypervolemia=circulatory overload 과다순환혈  
=extracellular volume excess

정의 : 수분과 sodium이 동일한 비율로 증가

원인: 다량의 등장액 주입, 신장이나 간 질환, 영양결핍,  
심정지, 콜티손 주사

# A. Water-Sodium 불균형

## 1. Hypervolemia 고혈량

### a. 사정

징후 및 증상: 체중 증가, 말초 부위 부종, 폐부종, 복수, 고혈압, 호흡곤란, 기침.

진단 검사: 중심정맥압상승(정상 CVP 5-15cm), 경정맥 확장

흉부 x-ray: 수분 축적

혈액검사: 혈청 Na 정상, HCT 감소

### b. 중재

- 1) 원인규명과 교정
- 2) sodium & water 섭취 제한
- 3) 이뇨제(diuretics) 투여

# A. Water-Sodium 불균형

## 2. Hypovolemia= extracellular volume depletion저혈량

정의-세포외액 내 water & electrolytes가 동일한 비례로  
상실된 상태

원인: 출혈, 설사, 구토, 화상, 고열, 장폐색, 심한 발한,  
복수, 심한 뇨붕증, 신장 질환

### a. 사정

징후 및 증상: 허약감, 복통, 오심, 식욕부진, 체중감소,  
피부 탄력성 감소, 타액 감소, 점막 건조,  
빈맥 및 빈호흡, 체위성 저혈압, 핏뇨나 무뇨

진단검사: CVP

## 2. Hypovolemia저혈량 (extracellular volume depletion)

진단검사: CVP - 똑바로 누웠을 때 경정맥 충만감 감소  
(정상적으로는 경정맥이 충만감이 관찰됨)

소변- Cl 감소

혈액- 혈청단백과 헤마토크릿 증가,  
혈청 sodium은 정상

### b. 중재

1) 문제의 원인 규명 및 교정

2) 등장액을 IV로 투여

(예, lactated Ringer's sol. 0.9% saline).

3) 부족한 전해질을 보충

### 3. 고나트륨 증 (Hypernatremia , Hyperosmolar Imbalance, Excess sodium)

**정의** :수분이 나트륨에 비하여 상대적으로 적거나  
나트륨이 수분에 비하여 상대적으로 많은 상황.

정상 혈청 Na: 135-145 mEq/L

원인: 갈증지각 중추의 장애,

설사, 당뇨, 발한,

다량의 고농도 수액 투여,

소금이나 단백질의 다량 섭취,

고열상태,

ADH 분비 저하, 신부전 및

빈호흡과 동시에 수분의 다량 손실 시

### 3. 고나트륨 혈증

:

#### a. 사정

: 징후 및 증상

: 심한 갈증, 피부탄력성 감소(poor skin turgor),  
점막의 건조하고 끈적함(dry sticky mucous memb),  
건조한 혀, 홍조(flushed skin),  
정서적 불안정(예, agitation),  
반사기능 저하, 고혈압.

# 사정 및 중재 : 고나트륨 혈증

## a. 사정

### 2. 진단검사

: 소변- 뇨비중 증가(>1.03), 소변 농축

: 혈액: 혈청 나트륨 증가(>145 mEq/liter);

혈장 나트륨 감소, 헤마토크릿 감소

## b. 중재

(1) 원인규명 및 교정

(2) 수액 투여 (구강섭취, IV로 5% 포도당 수액)

## 4. 저나트륨 혈증

(Hyponatremia, Hypoosmolar imbalance, Water Intoxication)

정의 : 물이 나트륨에 비하여 많은 양.

주 원인: 위장관액 소실(흡인, 구토, 설사 등으로),  
다량의 물 섭취와 동시에 다량의 발한,  
저농도 수액의 다량 투여,  
다량의 이뇨제, 저염식이,  
ADH 결핍, 신세뇨관 기능저하

## 4. 저나트륨혈증

### a. 사정

징후 및 증상: 체온 저하, 사지 냉감, 축축한 피부, 두통,  
근 경련, 근 허약감, 복통, 식욕저하, 저혈압,  
빈맥, 지남력 저하, 발작, 혼수.

진단검사 : 소변- 뇨비중 저하(<1.010)

혈액- 혈청 소듐 저하(<125mEq/liter) 및  
염소 저하, 헤마토크릿과 혈청단백 증가

### b. 중재

- (1) 원인규명과 교정
- (2) 수분과다 시, 수분 섭취 제한
- (3) IV sodium chloride 투여.

## c. 간호: 수분-나트륨 불균형

- 1) 24시간 총주입량과 배설량의 점검 및 기록
- 2) 매일 체중 기록(수화상태를 측정의 가장 적절한 방법)
- 3) 중심정맥압을 포함한 활력증상의 점검과 기록
- 4) 전해질 상태의 점검
- 5) 처방대로 수분 주입 및 섭취 장려 혹은 제한  
: IV 주입 상황 점검
- 6) 피부와 점막 상태의 세심히 관리: 피부 탄력성 사정함
- 7) 합병증의 관찰 및 조기 발견(쇼크, 신부전, 혼수)

## B. 칼륨 불균형 (POTASSIUM IMBALANCES)

### 1. 고칼륨혈증(HYPERKALEMIA):

정의 : 혈중 potassium 농도의 과다.

정상: 3.5-5.3 mEq/L

주원인: 포다시움 과다 섭취,

IV potassium 과다 투여,

부신 기능 부전, 신부전,

조직의 심한 손상 (화상, 사고, 내출혈 시)

다량의 혈액 투여

대사성 산독증

# 고칼륨혈증

## a. 사정

### 징후 및 증상

: 오심과 구토, 설사, 체위성 저혈압, 서맥,  
근 경련 및 근 허약감.

핍뇨 또는 무뇨(oliguria or anuria).

진단검사: 혈액- 혈청 포타시움 상승(over 5 mEq/L)

EKG – peak t-wave, 넓은 QRS, ST 분절 감소

## b. 중재: 고칼륨혈증

- (1) 원인규명 및 교정
- (2) 정맥으로 포도당과 인슐린을 투여 - 글라이코겐의 저장을 도모하고  $K^+$ 를 ICF 내로 끌어 들이기 위하여
- (3) 위장관내의  $K^+$ 를 제거하기 위하여 resin (Kayexalate)을 주입.  
\*Kayexalate 투여-> pH 상승 및  $K^+$  를 세포내로 이동  
-> 혈청 K 농도 낮춤
- (4) 산증 교정을 위하여 sodium bicarbonate 주입  
sodium bicarbonate 주입 -> pH 상승 및  $K^+$  를 세포내로 이동 -> 혈청 K 농도 낮춤
- (5) 소변량 증가를 위하여 구강으로 다량의 수분섭취
- (6) 포타시움 섭취를 감소시킴
- (7) 투석 실시

## b. 중재: 고칼륨혈증

\*\* 절대로 칼륨을 정맥에 직접 투여해서는 안된다!!

심정지 예방을 위하여

$K^+ > 7.0$ , 또는  $K^+ < 2.5$  mEq/L -> cardiac arrest

\*\* 다량의 Potassium 함유 식품

아보카도, 바나나, 살구, 자몽, 귤, 오렌지 주스, 딸기,  
참외, 수박, 토마토 및 주스, 자두, 호박, 우유  
가리비 조개(scallops) 등.

## 2. 저칼륨혈증(Hypokalemia)

- 정의: 혈액 내 포타시움 결핍
- 원인: 포타시움 함유 식품 섭취 저하,  
다량의 이뇨제 사용(특히 Thiazides, Furosemide,  
Diamox, Mannitol);  
대변 완화제 사용 및 습관성 관장,  
위세척 및 위액 흡인, 장기간 구토 또는 설사,  
궤양성 대장염(ulcerative colitis), 신장질환, 장폐색,  
포타시움 다량 활용(예, 화상의 회복 단계)  
ACTH 상승, 식욕부진, 심한 운동, 금식,  
손상, 소모성 질환 등.

# 저칼륨혈증

## a. 사정

징후 및 증상: 피로감, 근 허약감에서 점차 마비가 됨,  
이상감각, 체위성 저혈압, 부정맥, 무기력감.  
정서적 불안정. 혼수, 약한 빈맥, 식욕저하,  
오심과 구토, 장폐색, 갈증 증가, 다뇨 및 야뇨

## 진단검사

혈액 : 혈장포타시움과 클로라이드(Cl)이 정상미만)

심전도: T 파가 낮고 평평함.

U 파가 두드러지게 높음.

ST 분절이 낮아짐

## b. 중재: 저칼륨혈증

(1) 원인규명과 교정

(2) 고칼륨식이 권장

\*\* 다량의 Potassium 함유 식품

아보카도, 바나나, 살구, 자몽, 귤, 도마도/오렌지 주스,  
딸기, 참외, 수박, 토마토 및 주스, 자두, 호박, 우유  
가리비 조개(scallops) 등.

(3) potassium 수액 투여 혹은 potassium 보충제 구강복용

예, Potassium chloride, Potassium triplex,  
Potassium gluconate

## c. 간호: 칼륨 불균형 상황

- 1) 활력증상 점검.
- 2) 소변량을 주의깊게 점검
- 3) 처방대로 수액 투여
- 4) 저 칼륨 혈증 시
  - : 구강용 포타시움 약물은 물, 주스 및 음식과 함께 복용.
  - : 혈중포타시움 수치를 점검.
  - : IV potassium 투여 시, 독성과 심장정지 증세 관찰
- 5) 환자 및 가족에 대한 교육: 기저질환 관리,  
원인요소의 예방,  
식이와 수분 및 약물