

■ 특별기획 시리즈 ■

영양섭취기준의 새로운 패러다임:  
미국/캐나다의 Dietary Reference Intakes (DRIs)  
- 나트륨, 염소, 칼륨, 유황 및 수분 -

박영숙<sup>1)</sup> · 장문정<sup>2)</sup> · 임화재<sup>3)</sup> · 문현경<sup>4)</sup>

순천향대학교 식품영양학과,<sup>1)</sup> 국민대학교 식품영양학과,<sup>2)</sup>  
동의대학교 식품영양학과,<sup>3)</sup> 단국대학교 식품영양학과<sup>4)</sup>

2001년 미국/캐나다에서 Dietary Reference Intakes (DRIs)를 제시하는 보고서가 발간되었는데, 이는 미국/캐나다에서 영양소 섭취량에 대한 식사기준치를 나타내는 것이라 할 수 있다. 이 보고서에는 무기질과 수분이 전통적인 결핍성 질환에 작용하는 것으로 알려진 역할을 검토하고 만성질환에서의 가능한 역할을 평가하고 있다. 본 전해질위원회에서는 무기질 중 나트륨, 염소, 칼륨, 유황 및 수분에 대한 미국/캐나다의 DRI 설정과정을 살펴보았으며, 중요한 내용은 다음과 같다. 즉, 나트륨, 염소, 칼륨 및 수분에 대한 적정섭취량 (Adequate Intake, AIs)이 제시되었고, 유황에 대한 권장수준 (Recommended Level)이 제시되었다. 또한 나트륨과 염소에 대한 상한섭취량 (Tolerable Upper Intake Levels, ULs)을 설정하였다. 전해질의 필요량에 대한 이해와 과량 섭취했을 때 생길 수 있는 문제를 위해서 앞으로의 연구 방향을 제시하였다. 여기서는 각 전해질·수분의 DRI 설정을 위한 접근과정, 필요량을 산정하는데 사용된 지표, 설정된 적정섭취량 등을 소개하였으며 상한섭취량이 세워진 경우는 그 기준을 소개하였다.

**나트륨과 염소**

나트륨의 필요량 추정을 위한 지표는 여러 가지가 있는데, ① sodium balance, ② chloride balance, ③ serum이나 plasma의 sodium concentration, ④ plasma renin activity, ⑤ elevation in blood pressure, ⑥ blood lipid concentration, ⑦ insulin resistance 등을 들 수 있다. 또한 sodium의 필요량에 영향을 미치는 요인들로는 ① physical activity와 temperature, ② sodium의 소변으로의 배설에 calcium, potassium 등과 같은 영양소의 영향, ③ diuretics, ④ cystic fibrosis, ⑤ diabetes 등이 포함된다. 나트륨의 필요량과 염소의 필요량은 비례적으로 나타나므로, 두 영양소를 분리하여 검토하는 것은 의미가 적어 나트륨과 염소를 같이

설명하고자 한다.

성별과 생애주기에 따른 나트륨과 염소의 적정섭취량 (Adequate Intake, AI)과 상한섭취량 (Tolerable Upper Intake Levels, UL)을 Table 1에 제시하였다. 이와 같은 제시에 도달한 접근 내용을 연령별로 살펴보았다.

**1. 1~18세 아동 및 청소년**

1세 이상 18세 이하의 아동 및 청소년의 경우 불충분한 용량-반응평가 자료로 인해 EAR이 설정되지 못하였으며, 적정섭취량이 설정되었다. 정상아동에 있어서 부적절한 나트륨섭취량이 specific identifiable markers를 초래한다고 지적하는 자료는 부족하며, 또한 극단적인 나트륨 섭취량에서도 정상적인 신장기능은 성인처럼 나트륨 평형을 유지할 수 있으므로 아동 및 청소년의 적정섭취량은 다른 필수영양소들의 필요량을 충족시키는데 기초하고 있다. 성인의 나트륨 적정섭취량이 다른 영양소의 적절한 섭취가 가능한 서구식 식사에서 찾아볼 수 있는 식품 내 나트륨 섭취량에 근거하고 있기 때문에, 아동 및 청소년의 적정섭취량은 상대적 에너지 섭취량을 이용하여 성인의 적정섭취량 1.5 g (65 mmole)/d로부터 외삽에 근거하고 있다.

개인식품섭취조사 (CSF II)에 근거하여 미국의 1~3세, 4~8세 아동들의 에너지 섭취량 중앙값은 각각 1,372 kcal/d, 1,757 kcal/d로 추정되었다. 9~13세 및 14~18세 아동의 에너지 섭취량 중앙값은 각각 1,877~2,226 kcal/d, 1,872~2,758 kcal/d 범위로 성인 범위 (1,727~2,718 kcal/d)에 가깝거나 포함된 값인 것으로 나타나 9~13세 및 14~18세 아동들의 적정섭취량은 성인과 같다. 1~3세와 4~8세의 적정섭취량은 주어진 약 2,150 kcal의 추정 성인 에너지 중앙값으로부터 계산하면 각각 1.0 g (42 mmol)/d (1,372 kcal/2,150 kcal × 1.5 g/d), 1.2 g (53 mmol)/d (1,757 kcal/2,150 kcal × 1.5 g/d)으로 계산된다. 염소는 나트륨과 같은 몰당량이 적절한 것으로 추정된다. 따라서 1~3세와

**Table 1.** Dietary Reference Intakes (DRIs) of Na, K, Cl and water in USA/Canada

Group	AI				UL	
	Na (g/d)	K (g/d)	Cl (g/d)	Water <sup>1)</sup> (L/d)	Na (g/d)	Cl (g/d)
<b>Infants</b>						
0-6 mon	0.12	0.4	0.18	0.7 (0.7)	ND	ND
7-12 mon	0.37	0.7	0.57	0.8 (0.6)	ND	ND
<b>Children</b>						
1-3 y	1.0	3.0	1.5	1.3 (0.9)	1.5	2.3
4-8 y	1.2	3.8	1.9	1.7 (1.2)	1.9	2.9
<b>Males</b>						
9-13 y	1.5	4.5	2.3	2.4 (1.8)	2.2	3.4
14-18 y	1.5	4.7	2.3	3.3 (2.6)	2.3	3.6
19-30 y	1.5	4.7	2.3	3.7 (3.0)	2.3	3.6
31-50 y	1.5	4.7	2.3	3.7 (3.0)	2.3	3.6
51-70 y	1.3	4.7	2.0	3.7 (3.0)	2.3	3.6
> 70 y	1.2	4.7	1.8	3.7 (3.0)	2.3	3.6
<b>Females</b>						
9-13 y	1.5	4.5	2.3	2.1 (1.6)	2.2	3.4
14-18 y	1.5	4.7	2.3	2.3 (1.8)	2.3	3.6
19-30 y	1.5	4.7	2.3	2.7 (2.2)	2.3	3.6
31-50 y	1.5	4.7	2.3	2.7 (2.2)	2.3	3.6
51-70 y	1.3	4.7	2.0	2.7 (2.2)	2.3	3.6
> 70 y	1.2	4.7	1.8	2.7 (2.2)	2.3	3.6
<b>Pregnancy</b>						
14-18 y						
19-30 y	1.5	4.7	2.3	3.0 (2.3)	2.3	3.6
31-50 y						
<b>Lactation</b>						
14-18 y						
19-30 y	1.2	5.1	2.3	3.8 (3.1)	2.3	3.6
31-50 y						

1) Only fluid intake including drinking water and beverages

4~8세의 염소 적정섭취량은 1일 각각 1.5 g (42 mmol)/d, 1.9 g (53 mmol)/d로 계산된다.

**2. 19~50세 성인**

19세 이상 50세 이하 성인의 경우 EAR 설정을 위한 용량-반응평가 자료들은 불충분하며, 다음과 같은 유효한 증거들은 외형상 건강한 성인에 있어서 1일 1.5 g (65 mmol)의 적정섭취량을 지지하고 있다. 첫째, 1일 1.5 g 나트륨 섭취량을 제공하는 식사는 다른 영양소들의 권장 섭취량을 만족시킬 수 있다. Dietary Approaches to stop Hypertension (DASH) 연구에서 제시된 두 형태의 서구식 식사 즉 전형적인 American diet와 DASH-sodium trial diet의 경우 모두 1일 소변 배설량으로 추정된 값이 약 1.5 g의 나트륨 섭취량

을 제공하는 저나트륨 식이였는데, 다른 영양소들의 권장 섭취량도 만족시킬 수 있는 것으로 보고하였다. 둘째, 1.5 g의 적정섭취량은 일부 연구에서 혈중 지질 농도 및 인슐린 저항성에 나쁜 영향 미치는 것과 관련된 것으로 나타난 나트륨 섭취량 수준 (0.7 g (30 mmol) 이하)을 초과한 값이다. 셋째, 1.5 g 나트륨 섭취량 수준은 높은 온도에 노출되었을 때 적응되지 않은 사람들이나 중등도 활동을 하는 사람들의 땀으로 과도한 나트륨 손실을 고려한 값이다. Allsopp 등의 연구에 의하면 1.5 g 나트륨을 섭취하면서 더위에 적응한 사람들은 40℃에서 하루에 10시간 노출되었을 때 5일 후에 나트륨 평형을 보였다. 특히 더위에 노출되는 동안 적응되기 전 시간당 평균 0.1 g (4.5 mmol) 나트륨이 땀으로 손실되었으나, 5일 후 적응이 된 경우 시간당 평균 나트륨 손실량은 0.05 g (2.1 mmol)으로 감소하였다. 이 연구 자료로 외삽한 결과는 40℃에서 하루에 단지 6시간 노출되었다면 더위 노출시 적응되지 않은 첫 날에 나트륨 평형을 성취할 수 있었을 것으로 제안하고 있다.

이상의 연구들을 요약해 보면 온화한 기후에서 중등도 활동을 하는 성인 남, 녀의 나트륨 적정섭취량은 서구식 식에서 볼 수 있는 식품들을 사용하여 다른 중요 영양소들의 필요량 뿐만 아니라 외견상 건강한 사람들의 나트륨 필요량을 만족시키는 수준에 근거하여 1.5 g/d로 정했다. 1.5 g 나트륨 수준은 3.8 g 염화나트륨과 동량이며, 3.8 g 염화나트륨 중 2.3 g (65 mmol) 염소를 제공한다. 적정섭취량은 극심한 지구력을 요하는 조건들 (마라톤과 철인 3종 경기)이나 장기간의 더위와 같은 환경상태에서는 땀으로 나트륨의 배설이 증가 때문에 적용할 수 없다.

**3. 51세 이상 성인 및 노인**

51세 이상 나이는 성인 및 노인의 경우 연령이 증가함에 따라 낮은 수준의 나트륨섭취량에 반응하여 나트륨을 보유하려는 신장기능이 감소한다. Epstein과 Hollenberg의 연구에서 저나트륨식 (1일 0.23 g 또는 10 mmole)을 했을 때 소변 중 나트륨 배설량을 감소시킴으로써 적응 능력에 있어서 건강한 나이는 사람들이 젊은 사람들보다 훨씬 느렸으나, 시간이 경과함에 따라 나이는 사람들도 적응하여 10 mmole 이하 수준으로 소변 중 나트륨 배설량을 감소시키는 것으로 나타났다. Luft 등의 일련의 연구들에서는 정맥 염소주사 후 40세 이하군보다 40세 이상군에서 유의적으로 높은 야간 나트륨 배설량을 보여, 연령간에 나트륨 배설의 분명한 차이를 보고하였다. 이러한 손상된 반응의 임상학적 중요성은 질병이나 수술 후에 나이는 사람들이 저나트륨식에 빨리 적응해야만 할 때 의미가 있다. 나트륨이나 수분의 신

속한 감소는 세포외액량 감소를 초래하는데, 임상학적으로 순환 혈액량 감소로 나타난다. Macias-Nunez 등의 외견상 건강한 나이든 사람들과 젊은 사람들의 제거율 연구에서 나이든 사람들의 원위세뇨관 나트륨 재흡수 능력은 젊은 사람들보다 낮은 것으로 나타났다. 원위세뇨관 기능이 영향을 받을 수 있는 기전들은 수질로의 혈액흐름증가, renin-angiotensin-aldosterone system의 활성 감소 또는 Na/K-ATPase 활성 감소와 같은 연령 증가에 따른 신장내 호르몬 변화, 간질섬유증, 네프론 손실 등과 같은 변화들을 포함하고 있다.

Renin-angiotensin-aldosterone system의 변화는 연령 증가에 따라 나타나고 있다. Crane과 Harris의 노인 연구에서 정상적인 angiotensinogen 수준에서 혈장 레닌 농도는 30~50% 낮았으며, Weidmann 등의 연구에서는 저 나트륨 식이 (1일 평균 소변 나트륨배설량 124 mmole) 후 28명의 19~29세 젊은 사람들 (1일 평균 소변 나트륨배설량 121 mmole)에 비해 15명의 60~74세 정상혈압 노인환자들에게서 혈장 aldosterone 농도에 있어서 38% 감소가 나타났다.

혈압증가는 나트륨섭취량증가와 직접적으로 연관되어 왔다. 나트륨섭취량이 증가되고, 칼륨섭취량은 감소됨에 따라 평균적으로 혈압은 증가한다. Khaw와 Barrett-Connor의 일련의 연구들에 의하면 혈압과 전해질섭취량간의 관계는 전해질 각각 보다는 Na/K비율에 더욱 관련있는 것으로 나타났다. 연령차이도 분명하여, Na/K비율 1단위당 혈압 증가는 연령증가에 따라 훨씬 급격한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Vollmer 등의 임상연구결과와 함께 소금에 대한 민감성 (salt sensitivity)은 연령 증가에 따라 증가한다는 사실을 지적하고 있다.

나트륨섭취량 감소는 나이든 성인에 있어서 혈압을 낮춘다는 연구들이 있다. Miller 등은 나트륨섭취량을 1일 1.75 g (75 mmole) 이하로 감소시켰을 때 혈압 감소정도가 21~39세 연령층보다 40세 이상 연령층에서 더 큰 것으로 보고하였으며, Vollmer 등의 연구에서는 나트륨 섭취량 감소 시 45세 이하 연령층보다 45세 이상연령층에서 유의적으로 더 큰 수축기 혈압감소를 보고하였다.

이상에 인용된 전반적인 연구 자료들이 노인의 적정섭취량을 수정할 확고한 근거를 제공하지는 않는다. 따라서 나이든 성인의 적정섭취량은 연령이 증가함에 따라 감소하는 남자 및 여자의 에너지 중앙값의 통합 평균값에 근거하여 젊은 성인으로부터 외삽되었다. 개인식품섭취조사 (CSF II)에 근거하여 51~70세 및 71세 이상 여자 노인들의 에너지 중앙값은 각각 1,507 kcal, 1,356 kcal 였으며, 남자 노인들의

에너지 중앙값은 각각 2,109 kcal, 1,773 kcal였다.

요약하면 에너지 섭취량에 근거하여 젊은 성인으로부터 외삽할 때 51~70세 및 71세 이상 남, 녀 노인들의 적정섭취량은 각각 1.3 g/d (55 mmole), 1.2 g/d (50 mmole)이다. 염소는 같은 몰당량으로 계산되어 51~70세 및 71세 이상 남, 녀 노인들의 적정섭취량은 각각 2.0 g/d (55 mmole), 1.8 g/d (50 mmole)이다.

## 칼 른

Potassium 평형, 혈청 potassium 농도, 역학조사를 통한 potassium 섭취량, 배설량과 혈압과의 관련성 또는 심혈관계 질환발병 예방효과, 고혈압과 뇌졸중이 유발되는 쥐(SH-RSP)와 Dahl salt-sensitive rat 등의 동물실험을 통한 potassium 섭취량의 차이에 따른 효과, potassium 섭취량과 골흡수지표의 역상관관계, sodium 섭취량과 potassium 섭취량과 칼슘의 소변배설양과의 관련성, potassium 섭취의 신결석증 예방효과, 폐기능 유지 효과 등이 potassium의 필요량을 설정하기 위해 고려되는 지표들이다.

Potassium 권장량은 dose response을 근거로 한 EAR을 구할 수 없어 AI를 설정하였으며, AI는 EAR과 RDA 보다는 판단에 의존하는 정도가 더 크기 때문에 RDA값보다 높다. 따라서 RDA를 적용할 수 있는 경우보다 그 사용에 있어서 더 많은 주의를 필요로 한다. 성별과 생애주기에 따른 potassium의 적정섭취량을 Table 1에 제시하였다.

### 1. 0~1세 영유아

첫 6개월까지는 모든 영양소를 모유로부터 섭취할 것을 권장하기 때문에, AI는 건강한 만기출산아가 모유로부터 공급받는 평균 영양소 섭취량을 기준으로 하였다. 1일 모유 평균 섭취량 0.78 L로 추정하고, 6개월까지 모유내 potassium 함량이 0.5 g/L이어서 potassium 섭취량은 0.39 g으로 추정되었고 적정 섭취량은 1일 0.4 g으로 설정하였다. 7개월~12개월은 모유와 보충식품 섭취를 통해 영양소를 공급받으므로, 보충식으로부터 섭취하는 potassium은 1일 0.44 g, 모유로부터 공급받은 양은 1일 0.3 g (0.5 g × 0.6 L)이어서 총 potassium 섭취량은 1일 0.74 g으로 추정되었으며 정수로 표시하기 위해 0.7 g으로 정하였다. 영유아는 처음에는 신장기능이 미숙하므로 흡수된 potassium을 조절할 능력이 떨어지므로 조제분유나 이유식을 통해 potassium 섭취량을 적정수준으로 유지해야 한다.

### 2. 1~18세 아동과 청소년

성인의 AI에서 열량섭취량의 차이를 근거로 추정되었

다.<sup>1)</sup> 이 시기의 아동을 대상으로 한 연구에서 혈압과 potassium 섭취량과의 관련성과 관련된 증거가 부족하다. 또한 이 Potassium 결핍증은 만성적이고 장기간에 걸친 섭취량 부족으로 인해 유발되기 때문에 성인의 potassium 권장 섭취량으로부터 아동의 권장섭취량으로 외삽시키는 것이 적절하다. 특히 이 시기는 성인에 비해 단위체중당 열량섭취량이 많고 열량 섭취량 증가에 따른 소금 섭취량이 많아질 가능성이 높아 소금의 유해성을 완하시키기 위해서도 potassium의 섭취량이 많이 필요하기 때문이다.

성인의 potassium 적정섭취량으로부터 열량섭취량을 근거로 외삽된 1~3세 아동의 AI는 3.0 g/d, 4~8세 3.8 g/d, 9~13세 남아 4.5 g/d, 14~18세 소년 4.7 g/d, 9~13세 여아 4.5 g/d, 14~18세 소녀 4.7 g/d로 설정되었다.

### 2. 19~50세 성인

EAR을 설정하기 위해 적어도 3수준의 potassium 섭취량을 통한 섭취량-반응 연구자료는 없으나 정상혈압의 성인에서 실질적인 혈압감소 효과를 보인 potassium 섭취량은 3.1~4.7 g/d였다. 섭취량-반응을 연구한 실험에서 소디움에 대한 민감성에 따른 혈압상승을 억제해줄 수 있는 섭취량양이 4.7 g이었고, 미국인을 대상으로 한 연구에서 4.7 g 섭취시 신결석 발병 위험도가 가장 낮았던 potassium 섭취량도 4.7 g/d였다. 더 많은 양을 섭취하여도 위험도가 더 이상 감소되지 않아 적정섭취량을 1일 4.7 g으로 정하였다. 현재 성별에 따른 섭취량의 차이를 나타내줄 근거가 없어 19세 이후 남녀의 적정섭취량은 차이가 없게 설정되었다.

### 3. 50세이상 노인

potassium 섭취과다, 또는 부족으로 인한 신장의 배설능력 조절 변화에 노화가 미치는 영향에 관한 연구결과가 부족하다. Potassium 과잉 섭취, 투여시 신장외에 일어나는 potassium 항상성 조절은 건강한 사람에서 beta adrenergic 기전에 의해 이루어 지는데, 노화로 인해 이 기전이 영향을 받았다는 증거는 관찰되지 않았다. 혈중 인슐린 농도가 상승되었거나, beta adrenergic 차단제 사용시, 또는 연령 증가가 potassium의 체내 항상성에 미치는 영향을 22~37세 연령군과 63~77세 연령군에서 관찰한 결과 혈중 potassium 농도는 인슐린 농도 변화에 따라 조절되는 데 beta adrenergic 차단제를 사용하거나 연령 증가시 인슐린에 의한 혈중 potassium 농도 조절기전은 영향을 받지 않았다.

연령이 증가하면 성인기에 비해 열량 섭취량이 감소한다. 그러나 나이가 들면서 혈압이 상승할 위험이 높아 potassium 요구량이 증가되므로 성인을 위한 적정섭취량과 동일

한 양으로 설정하였다.

### 4. Potassium 섭취를 고려해야 할 특수한 조건

극저탄수화물이면서 고단백 식사를 섭취시 약한 정도의 대사성 산독증이 일어난다. 또한 고혈압이나 심부전증을 치료하기 위해 이뇨제를 사용하면 소변을 통한 potassium 배설이 증가하여 hypokalemia를 유발하므로 potassium 보충을 필요로 한다. 따라서 이뇨제 사용시 potassium의 적정 섭취량은 1일 4.7 g 보다 많아야 될 것으로 추정되나 이를 확신할 수 있는 자료는 충분치 않다.

만성신장질환, 심부전, 인슐린 의존형 당뇨병, angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitor를 복용하는 경우 신장을 통한 potassium 배설기능이 손상되어 적정섭취량보다 적게 섭취하여도 hyperkalemia가 될 수 있다. 따라서 이러한 질병을 갖고 있으면서 ACE inhibitor 복용시 해당 연령에 해당되는 potassium의 적정섭취량을 적용하지 않는다. 그러나 건강한 성인이 고혈압이 있어 ACE inhibitor를 복용하는 경우 신장 기능 손상이 없으면 potassium의 적정 섭취량을 권장할 수 있다.

## 유 황

주로 유황을 함유한 아미노산이 분해되어 무기 유황을 생성하며, 여기서 만들어진 유황은 3'-phosphoadenosine-5'-phosphosulfate (PAPS)를 합성하고, 나아가 PAP는 유황을 함유한 다른 물질, 즉 chondroitin sulfate, cerebroside sulfate 등을 합성한다. 식이단백질에서는 메티오닌과 시스테인이 함유된 아미노산의 주된 공급원이며, 동물의 세포 속에 들어있는 glutathione에서의 시스테인도 주된 공급원이다.

유황 필요량은 함 유황 아미노산의 권장수준 섭취로 충분하다고 보고 EAR (RDA)나 AI는 설정되지 않았다. 유황이 과잉으로 함유된 물을 마신 경우에 설사를 일으킨다는 보고가 있으나 증거 자료로는 부족하여 상한섭취량은 설정되어 있지 않다. 따라서 유황의 섭취량은 황 함유 아미노산의 권장 수준을 섭취하면 적절한 것으로 제시하고 있다.

## 수 분

총 수분 섭취량 (total water intake)은 음용수, 음료 및 식품 속의 수분 등 섭취하는 수분을 총칭한다. 급성으로 나타나는 일차적인 탈수 효과 및 유해한 증상을 예방하기 위해 즉, 대사나 기능의 이상을 예방하기 위해 적정섭취량을

설정하였다. 혈액, 혈장 삼투압으로 측정되는 탈수상태는 수분의 일차적 지표로서 신체 활동, 환경 조건에 따라 수분 필요가 다르므로 EAR의 설정이 가능할 수 있을 것이다. 그러나 대사차이, 다양한 환경조건 등으로 건강인 반을 위한 적절한 수분 섭취량을 한 가지 수준으로 정하기는 불가하다고 판단하였다. 한편, 위해 증거 자료의 불충분으로 상한섭취량은 제시하지 않았다.

미국인을 위한 수분의 적정섭취량은 수준은 Table 1에 나타나 있다. 19~30세의 남자의 적정섭취량은 3.7 L/day, 여자는 2.7 L/day로서, 그 중 음용수는 남자는 3.0 L (13 C), 여자는 2.2 L (9 C)로서 총 수분 섭취량의 81% (4/5)를 차지하고 나머지 19% (1/5)는 식품 속의 물로 제시하고 있다. 그 수준은 1~6개월 유아의 경우 모유의 수분량에 근거하였고, 7~12개월 유아의 경우 모유와 보충식으로부터 공급된 수분량에 근거하였으며, 다른 연령층은 NHANES 조사 결과에 근거하였다. 적정섭취량 설정은 전반적으로 성장속도나 영양소의 혈액 정상수치, 건강의 기능 indicator를 기준으로 하였으며, 수분의 경우 다음의 몇 가지를 살펴보았다.

첫째, 우리 몸을 구성하는 체수분량 (Total body water, TBW)은 12세까지는 남녀가 유사하나, 그 이후에는 여성과 노인이 근육 감소, 체지방 증가로 인하여 체수분량이 감소한다. 체수분량은 70~75%가 체지방 (fat free mass)에 존재하고 나머지 10~40%가 지방조직 (adipose tissue)에 존재한다. 근육에서 글리코겐 입자가 근육 sarcoplasm의 삼투압을 증가시키는데, 나이가 증가하면 점차 체지방의 수분량이 감소하게 된다 (75% 이상 → 75% 이하). 체수분량은 65%가 세포내액에 존재하고 35%는 세포외액에 존재한다. 예로, 70 kg 성인에서 세포내액 수분 28 L와 세포외액 수분 14 L (그 중 세포간액 11 L와 혈장 3 L)로 구성되어 있다고 볼 수 있다. 그러나 각 구성 액체간에 교환이 일어나며 체수분의 이동은 운동, 열 노출, 체열, 설사, 상처, 피부화상, water turnover rate 등에 의해 영향을 받는다. 삼투압 성분은 세포외액에는 90~95%가 Na, Cl, CO<sub>2</sub> 등이며 세포내액에는 K, Mg, protein 등이며, 이 때의 Na와 K가 세포막에서 active transport-mediated ion pump 기능

을 한다.

둘째, 수분 필요량인데, 그 추정하는 방법은 수분 균형, 수분 turnover 등이 있다. 수분 균형에서 중요한 소변 배설량은 대체로 50 mL/hour 정도 (수분 부하 시 600~1000 mL/hour, 탈수 시 15 mL/hour)이며, 날씨가 덥거나 신체 활동이 증가하면 소변량이 20~60%까지 감소하고, 호흡곤란으로 인한 산소부족 시 (hypoxia)에는 증가하게 된다. 한편으로 우리 몸에서 신장이 배설할 수 있는 수분량은 최대 능력이 0.7~1.0 L/hour로서 한계가 있으므로, 그 이상 섭취할 시 위해 가능성을 배제할 수 없지만 위해 증거는 부족하다.

셋째, 수분 섭취량을 들 수 있으며 미국인의 적정섭취량도 북미의 식품급원과 섭취량을 반영하여 설정되었으며, 과잉의 섭취량으로 인한 독성은 근거자료가 불충분하다.

그밖에 인체의 수화상태 (hydration status)를 측정하는 방법이 있다. 여기에는 ① BIA로 체수분량 측정, ② 혈청의 삼투압, Na 농도, 부피 변화나 혈액 내 요질소 (blood urea N; BUN) 등, ③ 뇨 지표로서 부피나 색, 비중, saliva 비중, ④ 체중 변화, ⑤ 갈증, ⑥ 탈수, 건강·수행도; well being·인지, 수분, 신체작업, 온도조절과 열인내성, 탈수와 열인내성 등과 같은 다양한 방법으로 측정할 수 있으나 근거 자료가 부족하다. 또한 수분 필요량에 영향 요인들로서 환경, 식사, 병리 등이 있으나 근거 자료로는 부족하다. 생애주기와 성별과 관련된 연구 결과는 근거 자료로는 불충분하였다.

이상과 같이 나트륨, 염소, 칼륨, 유황 및 수분의 DRI 설정을 하면서 아래에 대한 정보가 부족한 것을 인식하였다. 우선 일반 건강인에 대한 전해질과 물의 필요량에 대한 연구가 전반적으로 부족하다. 특히 생애주기별 연구들 즉, 영유아, 어린이, 청소년, 노인, 임신과 수유부의 자료는 일반 건강인보다 더 부족하다. 그리고 만성병에 대한 나트륨, 염소, 칼륨, 유황 및 수분의 효과를 결정하는 용량에 따른 실험이 부족하다. 나아가서 나트륨 섭취를 줄이고 칼륨 섭취를 증가시키기 위한 공중보건 향상을 위한 전략 연구가 없는 것을 지적하고자 한다.