

# 鈉 DRI之修訂說明

作者：董家堯、章雅惠、潘文涵

報告者：輔仁大學營養科學系 董家堯 助理教授

主辦單位：衛生福利部國民健康署

協辦單位：輔仁大學學校財團法人輔仁大學

本活動經費由國民健康署運用菸品健康福利捐支應

# 大綱

- 鈉研修緣由
- 我國鈉攝取現況
- 鈉DRIs制定過程
- 鈉食物來源

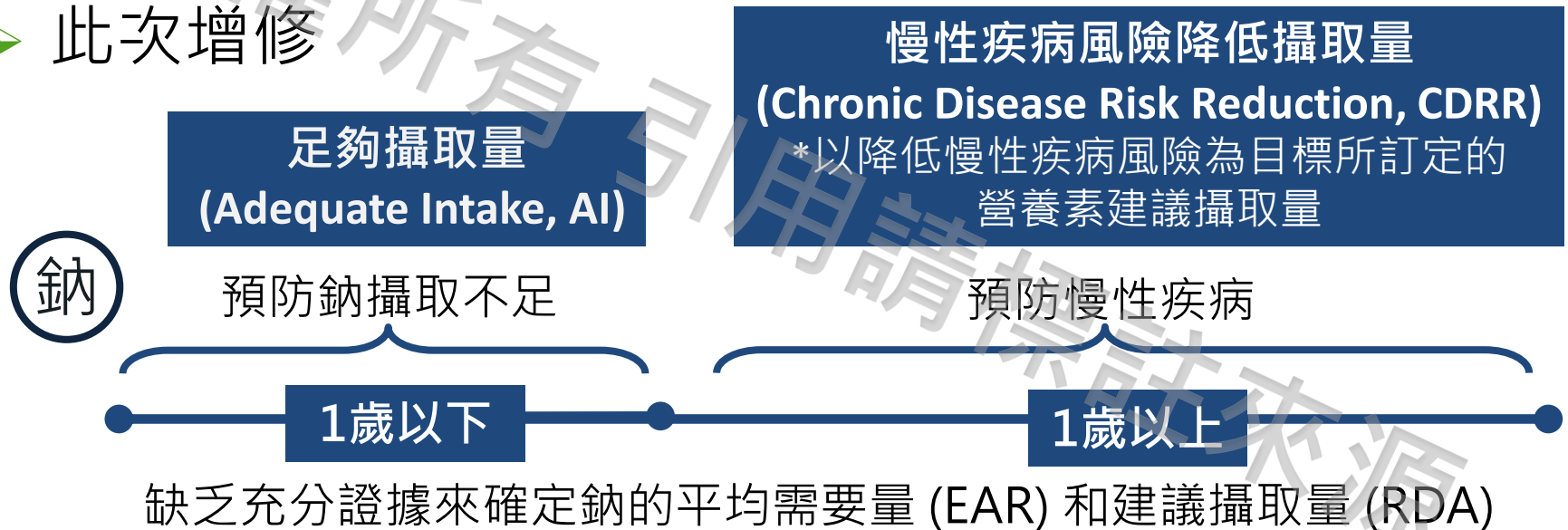


版權所有 引角請標註來源

# 鈉 (Sodium, Na)

# 鈉研修緣由

- 過去國人膳食營養素參考攝取量 (Dietary Reference Intakes, DRIs) 並未針對鈉、鉀提出建議。
- 此次增修



- ★ 沒有足夠的證據指出高鈉攝取量會引起毒理學風險，因此沒有建立鈉上限攝取量 (Tolerable Upper Intake Levels, UL)。

# 鈉

- 鈉 ( sodium , Na ) 為必需營養素，為人體重要的電解質。
- 營養生化功能
  - 調節細胞外液容積與滲透壓
  - 維持酸鹼平衡
  - 協助神經衝動的傳遞和肌肉收縮
  - 幫助葡萄糖和胺基酸吸收
- 鈉通常和氯化物以**氯化鈉 ( 鹽 )**的形式出現在大多數食品中。
- 鈉攝取量增加與許多非傳染性疾病 (non-communicable diseases, NCDs) 有關，包括高血壓、冠心病、和中風等，適量的鈉攝取可能可以降低血壓和相關非傳染性疾病的風險

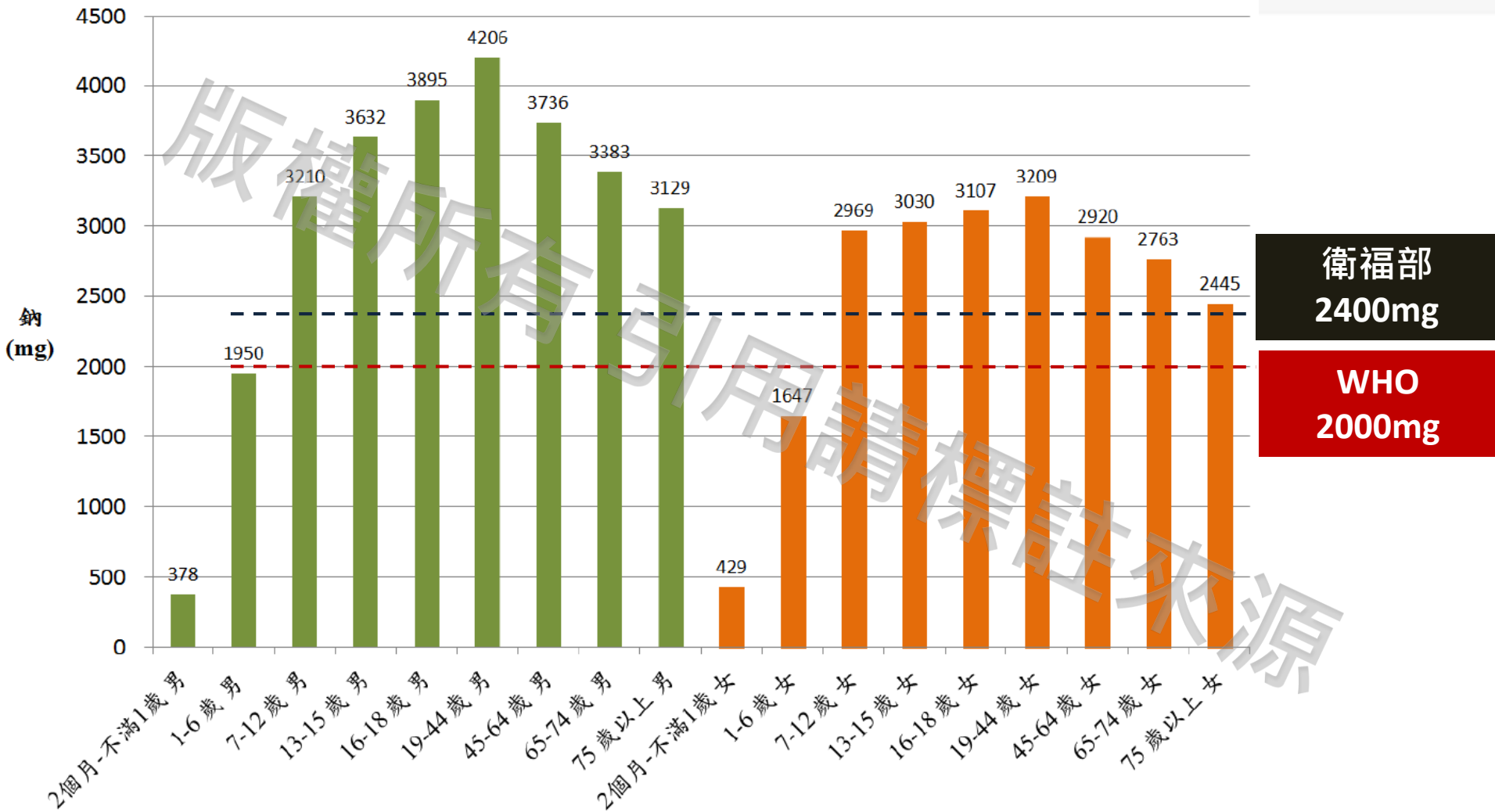
- 世界衛生組織（ World Health Organization ， WHO ）建議成人鈉的攝取一天以不超過2000毫克為宜，但歷年國民營養健康狀況變遷調查成人每日鈉平均攝取量皆高於3000毫克。
- 鈉/鉀比值約等於 1 （ 莫耳比值 ）被認為對健康有益。2013-2016年台灣地區19歲以上成人鈉之平均攝取量為3453毫克，鈉/鉀莫耳比值為2.57，皆顯示台灣地區成人鈉攝取較建議高出許多
- 過去國人膳食營養素參考攝取量（ Dietary Reference Intakes ， DRIs ）並無鈉的部分。

# 2013-2016 年國民營養健康變遷狀況調查之 各年齡別鈉攝取量

年齡層	人數	鈉 (毫克)	鈉密度(毫克/1000大卡)	鈉鉀比 (重量比)	鈉鉀比 (莫爾比)
2個月-6歲	1591	1682	1307	1.15	1.95
7-12歲	1834	3095	1749	1.67	2.84
13-15歲	921	3342	1753	1.84	3.13
16-18歲	795	3513	1775	1.85	3.13
19-50歲	2416	3696	1849	1.64	2.78
51-64歲	1410	3169	1711	1.31	2.21
65歲以上	1918	2925	1787	1.35	2.28
19歲以上	5744	3453	1806	1.51	2.57

\*資料來源：2013-2016年國民營養健康狀況變遷調查。數值均以平均值呈現，分析結果經SUDAAN加權調整

# 我國鈉攝取現況



民國102-105年性別、年齡別之鈉攝取平均值



# 鈉 DRIs 制訂

- 目前仍缺乏足夠的證據來確定鈉的平均需要量 (EAR) 與建議攝取量 (RDA)。
  - 缺乏靈敏且可反映健康人鈉需要量分佈的生物指標。
  - 平衡研究存在許多局限性，如：
    - ✓ 研究數量和每項研究的受試者人數少、攝取量和流失量測量不完全。
    - ✓ 人體儲存於皮膚和肌肉中的游離鈉仍不清楚。
    - ✓ 多數的代謝平衡研究都以歐美白人為對象，國人的實證數據十分欠缺，存有高度的不確定性，無法估計健康國人鈉需要量的分佈。
  - 低鈉攝取量所造成潛在危害的證據有限且不一致。
- 除了慢性疾病風險外，沒有足夠的證據指出高鈉攝取量會引起毒理學風險，因此沒有建立鈉上限攝取量 (UL)。

# 鈉 AI

- 為了避免0-6個月嬰兒鈉攝取不足，且7-12個月嬰兒開始攝取副食品，鈉含量也需控制，故此次一歲以下嬰兒訂定鈉的足夠攝取量 (AI)。
- 一歲以上鈉AI未訂定原因
  - 鈉平衡實驗顯示溫帶和熱帶地區的人每日攝取約180毫克可生存，國人鈉的攝取量高，在正常飲食中幾乎沒有缺乏的可能。
  - 國人營養調查鈉的攝取量中位數大多超過鈉的慢性疾病降低風險攝取量。
- 一歲以後，為避免鈉攝取過量增加罹患慢性病之風險，且已有充分科學證據顯示鈉攝取量與慢性疾病風險之間的因果關係和攝取劑量-效應 (intake-response) 關係，因而以預防慢性疾病之概念，來設定鈉的慢性疾病降低風險攝取量 (CDRR)。

# 鈉 AI ( 0-6個月嬰兒 )

- 主要根據母乳的平均鈉含量及平均攝食量所設定。

	平均母乳 攝取量(g)	鈉含量 (mg/100g母乳)	平均鈉 攝取量 (mg)
二個月	580		75
三個月	620		81
四個月	670	13	87
五個月	720		94
六個月	760		99

國內  
0-6個月嬰兒鈉AI  
100毫克

# 鈉 AI ( 7-12個月嬰兒 )

- 使用2013-2016年臺灣國民營養健康狀況變遷調查24小時飲食回憶資料分析，2個月-不滿1歲嬰兒排除診斷先天性心臟病者後，計算出「健康嬰兒」鈉攝取量中位數作為鈉AI值訂定參考。這些「健康嬰兒」的日常鈉攝取量不會受到疾病、藥物使用或營養治療的影響。
- 臺灣2個月-不滿1歲「健康嬰兒」每日平均鈉攝取量為401毫克（男嬰378毫克，有效樣本數56人；女嬰429毫克，有效樣本數62人），中位數為315毫克（男嬰308毫克、女嬰315毫克）。取中位數四捨五入之整數，建議國內7-12個月嬰兒鈉AI設定為**320毫克**。

# 鈉 CDRR ( 19-70歲成人 )

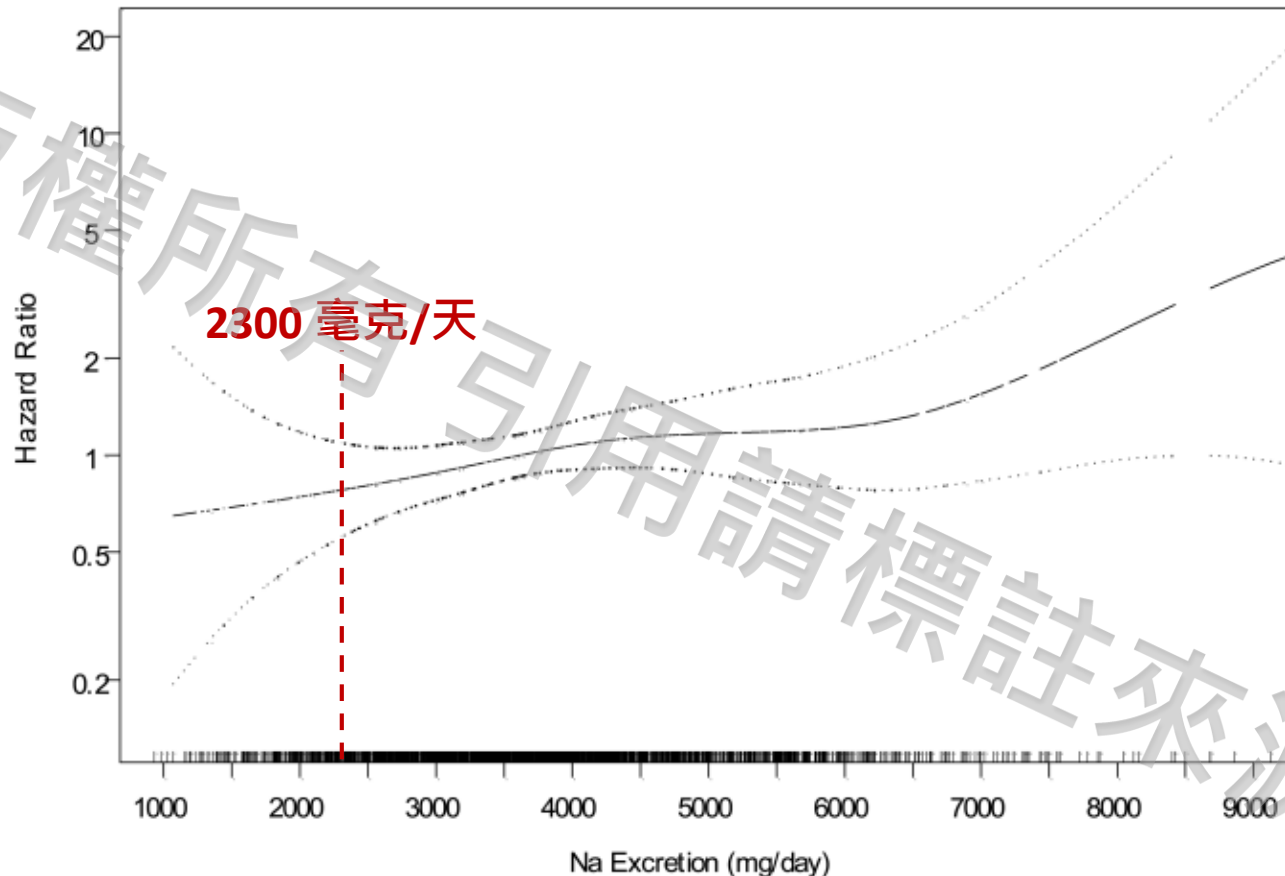
- 鈉攝取量增加與許多非傳染性疾病有關，包括高血壓、冠心病、和中風等
- 綜合國內減少鈉攝取量對心血管疾病風險、高血壓風險、收縮壓和舒張壓的有益作用的證據，並參考世界各國DRIs建議，制定Na的慢性疾病降低風險攝取量 ( CDRR )
- 依慢性疾病降低風險的指導原則：
  - 參閱國內外至少**中等強度或以上的證據**
  - 建立因果及攝取劑量關係
  - 儘可能使用可靠替代指標作為關注慢性疾病的證據
- 低強度的證據力：
  - 鈉攝取量減少對心肌梗塞、左心室腫塊、中風、骨質疏鬆、或腎臟疾病的影響
- 中等到高強度的證據力：
  - 心血管疾病風險
  - 高血壓風險
  - 收縮壓和舒張壓

# 鈉 ( 19-70歲成人 ) - 心血管疾病風險

- 證據表明鈉攝取量減少與總死亡率 (all-cause mortality) 和心血管疾病之間存在因果關係。
- 高血壓防治臨床試驗 (Trials of Hypertension Prevention, TOHP)
  - TOHP I / II (1987-1990年/ 1990-1995年)
  - 2275位30-54歲高血壓前期受試者
  - 收集24小時尿液樣本
  - 追蹤15年 (TOHP I) 或 10年 (TOHP II)
  - 193位罹患心血管疾病或心血管病死亡

	Sodium Excretion (mg/24hr)				P Value for Trend	HR per 1000 mg/d	P Value
	<2300	2300- <3600	3600- <4800	≥ 4800			
<b>TOHP I</b>							
CVD events/ Total (%)	15/189 (7.9)	48/590 (8.1)	40/427 (9.4)	23/191 (12.0)			
<b>TOHP II</b>							
CVD events/ Total (%)	2/47 (4.3)	13/303 (4.3)	34/341 (10.0)	18/224 (8.0)			
<b>Model 1</b>							
HR	0.92	0.80	1.00	1.11	0.18	1.13	0.044
95%CI	0.53-1.60	0.56-1.13	(Reference)	0.75-1.64		1.00-1.27	
<b>Model 2</b>							
HR	0.87	0.78	1.00	1.12	0.19	1.18	0.025
95%CI	0.48-1.58	0.54-1.13	(Reference)	0.74-1.67		1.02-1.36	
<b>Model 3</b>							
HR	0.68	0.75	1.00	1.05	0.13	1.17	0.054
95%CI	0.34-1.37	0.50-1.11	(Reference)	0.68-1.62		1.00-1.36	

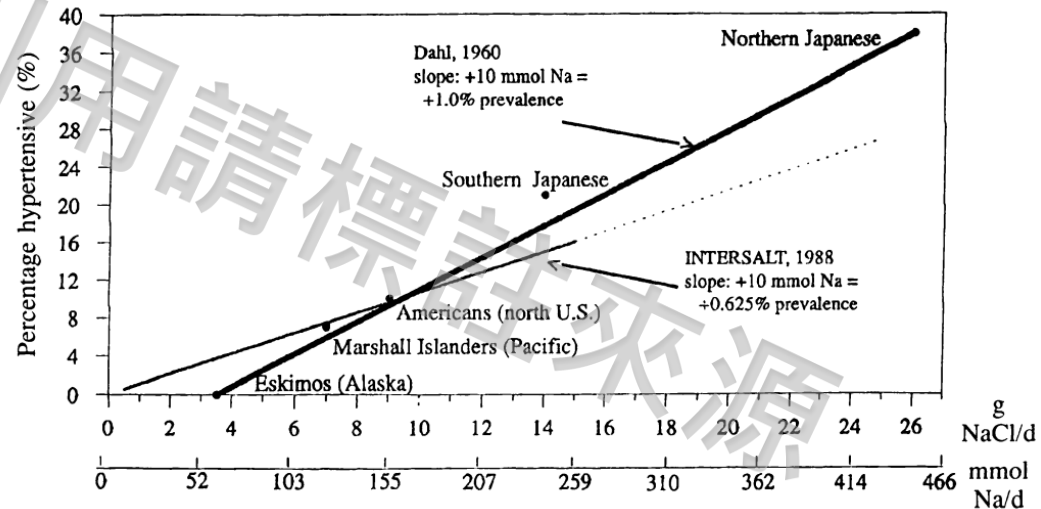
# Lower Levels of Sodium Intake and Reduced Cardiovascular Risk



**Figure 2.** Spline plot of the hazard ratio for cardiovascular disease by mean sodium excretion expressed as mg/24hr, adjusted for covariables. P value for linearity = 0.044; p value for nonlinearity = 0.76. Rug plot indicates distribution of sodium excretion.

# 鈉 CDRR ( 19-70歲成人 ) - 高血壓風險

- 隨機對照試驗 (randomized controlled trials, RCTs) 顯示減少鈉攝取量可降低高血壓的發生率。
- INTERSALT研究
  - 32個國家的52個人群樣本 (含臺灣)
  - 共10079位20-59歲成人
  - 24小時尿鈉排泄的標準化數據

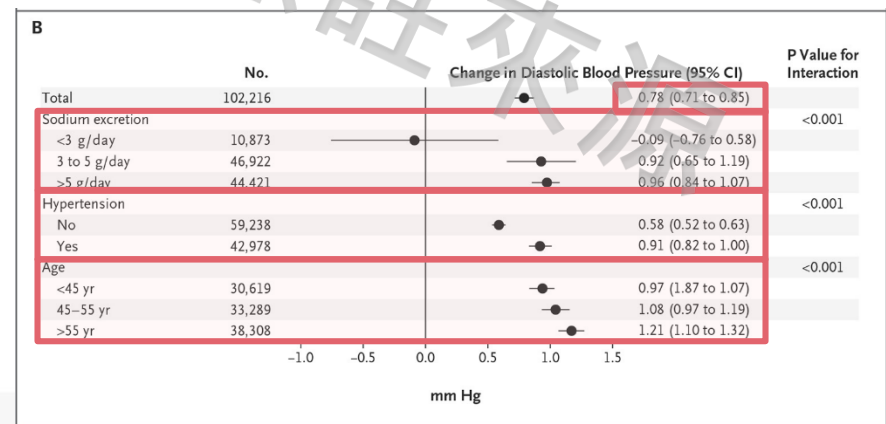
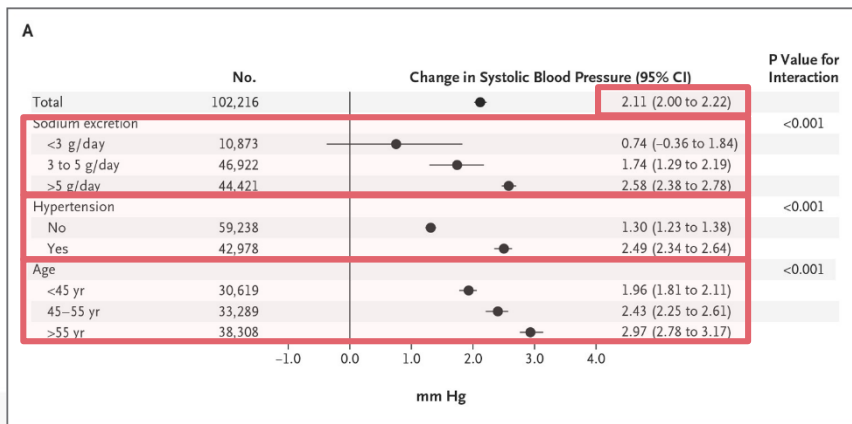


**FIGURE 2.** Average daily salt intake of population samples and prevalence of high blood pressure in studies by Dahl (42) and in the INTERSALT Study (14). INTERSALT criteria for high blood pressure were systolic blood pressure  $\geq 140$  mm Hg, diastolic blood pressure  $\geq 90$  mm Hg, or use of antihypertensive medication.  $n = 52$  in the INTERSALT Study; values are adjusted for age and sex. A portion of this figure is reproduced with permission from Springer-Verlag (42).



# 鈉（19-70歲成人）-收縮壓和舒張壓

- 來自隨機對照試驗的大量證據表明，減少鈉攝取量可以降低收縮壓和舒張壓，且有攝取劑量-效應關係。鈉減少對高血壓成年人的影響較大，但在非高血壓成年人中也很明顯。
- 前瞻性城鄉流行病學研究 (Prospective Urban Rural Epidemiology study, PURE)
  - 2002-2009年調查18個國家35-70歲成人，共102,216人（42%來自中國，臺灣並未參與）
  - 收集一次空腹的早晨尿液樣本估計24小時尿鈉



# 鈉 ( 19-70歲成人 ) -收縮壓和舒張壓

## ➤ 美國DASH飲食臨床研究

- 412名高血壓前期和第一期的參與者
- 隨機分配進食美國典型的對照飲食或DASH飲食，連續30天以隨機順序攝取三種鈉含量之食物

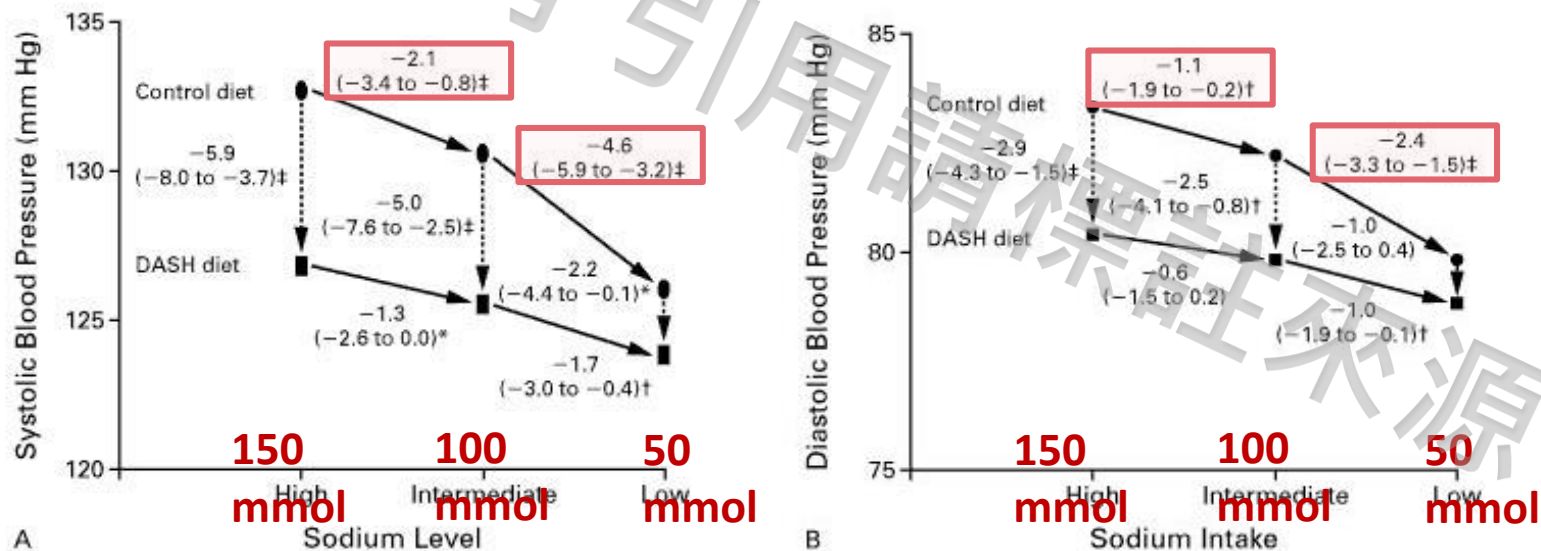


Figure 1. The Effect on Systolic Blood Pressure (A) and Diastolic Blood Pressure (B) of Reduced Sodium Intake and the DASH Diet. Asterisks ( $P < 0.05$ ), daggers ( $P < 0.01$ ), and double daggers ( $P < 0.001$ ).

# 鈉（19-70歲成人）-世界各國建議

- WHO、中國、韓國、歐盟、和紐澳皆建議成人鈉的攝取一天以不超過 2000 毫克（約 5 公克鹽）為宜
- 美國成人鈉 CDRR 為 2300 毫克
- 日本男性成人目標量為少於 7.5 公克鹽，女性為少於 6.5 公克鹽。
- 我國衛生福利部「國民飲食指標」與英國則建議每日鈉攝取量應限制在 2400 毫克（約 6 公克鹽）以下

# 鈉 CDRR ( 19-70歲成人 )

- 綜上所述，顯示健康成人在鈉攝取低於 100 毫莫耳時，可以顯著降低血壓，高血壓發生率接近於零，且心血管疾病風險較低
- 100 毫莫耳以上隨著攝取量越高，高血壓與心血管疾病風險增加
- 鈉 100 毫莫耳為 2300 毫克，故建議訂定臺灣 19-70 歲健康成人鈉 CDRR 為 2300 毫克 ( 約 6 公克鹽 )

# 鈉 CDRR ( 1-18歲兒童和青少年 )

- 儘管從兒童期開始減少鈉攝取量對長期慢性疾病的益處尚無定論，但鹹味喜好從兒時即建立，一旦建立難以改變，故亦應制定CDRR以降低未來可能罹患慢性疾病之風險。
- 在沒有不良反應指標的情況下，WHO建議兒童與青少年CDRR依照熱量需要量由成人CDRR值推算。
- 由於調查的飲食攝取量數據存在潛在偏差，因此使用DRIs建議熱量代替調查的熱量攝取量。
- 考量兒童與青少年活動量較大很少久坐，且2013-2016年臺灣國民營養健康狀況變遷調查顯示各性別年齡層平均熱量攝取較為接近DRIs稍低生活活動強度建議熱量，因此此次以DRIs稍低生活活動強度建議熱量為推算標準。
- 成人鈉CDRR為2300毫克，DRIs 19-70歲所有生活活動強度建議熱量平均值約為 2000大卡，依此比例以DRIs稍低生活活動強度建議熱量推算1-18歲兒童與青少年鈉CDRR。

# 1-18歲兒童和青少年鈉 CDRR 推算

年齡	DRIs稍低生活活動強度 建議熱量 (大卡)			推算 CDRR	鈉CDRR建議量	
	男	女	平均	鈉 (毫克)	鈉 (毫克)	相當鹽量 (克)
1-3歲	1150	1150	1150	1323	1300	3
4-6歲	1550	1400	1475	1696	1700	4
7-9歲	1800	1650	1725	1984	2000	5
10-12歲	2050	1950	2000	2300	2300	6
13-15歲	2400	2050	2225	2559	2300	6
16-18歲	2500	1900	2200	2530	2300	6

\*成人鈉CDRR為2300毫克，DRIs19-70歲所有生活活動強度建議熱量平均值約為2000大卡，依此比例以DRIs稍低生活活動強度建議熱量推算兒童與青少年鈉CDRR。每400毫克的鈉相當於1克的鹽。

# 美國1-18歲兒童和青少年鈉 CDRR 推算

TABLE 10-13 Estimated Energy Requirements for Sedentary Children and Adolescents 1–18 Years of Age, by Age Group

Age Group	Average EER (kcal/d)	Rounded Average EER (kcal/d)
1–3 years	1,000 <sup>a</sup>	1,000 <sup>a</sup>
4–8 years	1,280	1,300
9–13 years	1,640	1,600
14–18 years	2,040	2,000

NOTES: Unless otherwise noted, sedentary EERs were drawn from a summary table in the 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans (HHS/USDA, 2015), which were derived from the EER equations (IOM, 2002/2005). The average estimated requirements were determined by a simple average of the estimated energy needs for sedentary males and females within each age range. Average intakes were mathematically rounded. EER = Estimated Energy Requirement; kcal = kilocalorie.

<sup>a</sup> The 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans provides dietary guidance for individuals 2 years of age and older. The summary table of sedentary EERs did not include children 1 year of age. The committee considered the effect of the EER for children 1 year of age on the rounded average for the 1–3-year-old age group. The average of EERs for children 12–24 months are estimated to be below 1,000 kcal/d (IOM, 2002/2005, pp. 169–170), but are not low enough to affect the rounded average EER. As such, 1,000 kcal/d was used in extrapolating the adult sodium Adequate Intake (AI) to children 1–3 years of age.

TABLE 10-14 Chronic Disease Risk Reduction Intake (CDRR) by Age Group

Nutrient	Population Group	Recommendation
Sodium	Children, 1–3 years	Reduce intakes if above 1,200 mg/day <sup>a</sup>
	Children, 4–8 years	Reduce intakes if above 1,500 mg/day <sup>a</sup>
	Adolescents, 9–13 years	Reduce intakes if above 1,800 mg/day <sup>a</sup>
	Adolescents, 14–18 years	Reduce intakes if above 2,300 mg/day <sup>a</sup>
	Adults, ≥ 19 years	Reduce intakes if above 2,300 mg/day

NOTES: The sodium CDRRs are presented in milligrams. To convert to mmol, divide the milligram value by 23.0.

<sup>a</sup> Extrapolated from the adult CDRR based on sedentary Estimated Energy Requirements.

\*As compared to an estimated energy requirement for adults of 2,000 kcal/d.

# 鈉 CDRR ( 71歲以上老人、懷孕期、哺乳期 )

## ➤ 71歲以上老年人

- 高齡者的鈉敏感性較高 ( 血壓因攝食鈉上升傾向更高 ) 。
- 高血壓和使用降壓藥的盛行率亦較高 。
- 隨著年齡增長，高血壓和心血管疾病風險也因累積效應而更為增加。從公共衛生的角度來看，由於成年人的 CDRR ( 2300毫克/天 ) 已考慮鈉對血壓隨年齡增加的效應，因此沿用至71歲以上老人是合適的。

## ➤ 懷孕期、哺乳期

- 尚無足夠的證據指出孕婦或哺乳婦需要不同的 CDRR，目前世界各國皆未特別增加或減少孕乳婦的 CDRR。因此建議懷孕期和哺乳期使用與同年齡層未懷孕或哺乳時相同的 CDRR ( 2300毫克/天 ) 即可。






# 各國鈉之慢性疾病降低風險攝取量與一歲以前之足夠攝取量

年齡	臺灣 2020 CDRR	WHO 2012	中國 2013 PI-NCD	日本 2020 DG 男 女	韓國 2015 Goal	美國 2019 CDRR	歐盟 2019 DRV	英國 2019 Maximum	紐澳 2017 STD
0-6月	100 ( AI )		170 ( AI )	100 ( AI )	120 ( AI )	110 ( AI )		210 280 ( RNI )	120 ( AI )
7-12月	320 ( AI )		350 ( AI )	600 ( AI )	370 ( AI )	370 ( AI )	200 ( AI )	320 350 ( RNI )	170 ( AI )
1-3歲	1300 [3]		-	[3]	[3]	1200	1100	[2]	
4-6歲	1700 [4]	依熱量需求推算	1200	[3.5]	[3.5]	1500	1300	[3]	
7-9歲	2000 [5]		1500	[5]	[5]	1500	1700	[5]	
10-12歲			1900	[6]	[6]	1800			
13-15歲			2200	[7]					
16-18歲		<2000 [5]	2000	[7.5]		2000	2000	[6]	
19-30歲	2300 [6]		1900		[6.5]	2000	2300		
31-50歲			1800						
51-70歲			2000						2000
71歲- 懷孕期 哺乳期									

AI: Adequate Intake; CDRR: Chronic Disease Risk Reduction Intake; DG: Dietary Goal for preventing life-style related diseases; DRV: Dietary Reference Values; PI-NCD: Proposed intakes for preventing non-communicable chronic disease; RNI: Reference Nutrient Intakes; STD: Suggested Dietary Target

\*因各國年齡層分法不同，各年齡層各國建議量取最接近該年齡層之數值。  
括弧[ ]內數字為相當之鹽量（公克/天），每400毫克的鈉相當於1克的鹽。

# 鈉 食物來源

	兒童與青少年	成人	老人
天然食材	8%	8%	8%
進食或烹調中添 加之鹽或調味料	44%	51% 	59% 
加工或調味食品	47% 	42%	33%

麥製麵條 (10%)

吐司、各式麵包

水餃、餛飩、煎餃、鍋貼

# 19-64歲成人鈉之食物細項來源變遷狀況

2005-2008				2013-2016			
排序	食物細項	攝取量 (毫克)	累積 百分比 (%)	排序	食物細項	攝取量 (毫克)	累積 百分比 (%)
1	鹽類	926	23.1	1	鹽類	924	26.1
2	醬油類	533	36.4	2	醬油類	565	42.0
3	其他調味料類	507	49.1	3	其他調味料類	400	53.3
4	麥類及麵粉類製品	302	56.6	4	麥類及麵粉類製品	264	60.7
5	豬肉類及其製品	193	61.4	5	豬肉類及其製品	181	65.8
6	包子、餃類	154	65.2	6	包子、餃類	141	69.8
7	速食麵	151	69.0	7	醃漬蔬菜類	121	73.2

- 
- 我國鈉、鉀DRIs 制定, 部分資料參考國民營養狀況變遷調查 2013-2016, 及2014-2017 之調查資料.
    - (1).經費來源: 國民健康署
    - (2).科技計畫編號MOHW110-HPA-H-114-144703

引用請標註來源



版權所有 引伸請標註來源

# 感謝聆聽

