

# 防彈大叔抗老化播客第23集文字稿

## 抗老化最重要的礦物質：鎂

© 防彈大叔 版權所有 2024

內容大綱：

1. 為什麼鎂這麼重要 (值得用一集播客來討論) ?
  - A. 宏觀：系統面功能
  - B. 微觀：攝取不足會導致的症狀和疾病
2. 如何監控和評估體內鎂總量
  - A. 官方建議的每日攝取量
  - B. 會改變體內鎂總量的因素 (必須監控的關鍵因素)
  - C. 如何評估體內鎂總量
3. 如何提升體內鎂總量
  - A. 靠天然食物
  - B. 靠營養補給品攝取鎂的四個步驟
    - 1) 決定你是否需要靠營養補給品攝取鎂
    - 2) 決定要吃哪一種鎂補給品
    - 3) 鎂補給品的劑量掌控
    - 4) 如何避免副作用
4. 微量營養素的檢傷分類理論 The Triage Theory
5. 結語

~~~~~

### 1. 為什麼鎂這麼重要 (值得用一集播客來討論) ?

#### A. 宏觀：系統面功能

##### 1. 鎂和蛋白質的關係：對生命超級重要的蛋白質沒有鎂就無法發揮功能

- 蛋白質在人體生理上的角色，不只是細胞的組成成分，人體很多的生化反應都必須用到蛋白質。簡單說，人體所有的組織和成分只有兩類，第一類是由蛋白質組成的，剩下的第二類都是需要蛋白質才能產生的。所以，沒有蛋白質，就沒有生命現象。“不是蛋白質的第二類也都是需要蛋白質才能產生的”，這後面的細節可能需要一個營養生化學博士花好幾個小時才講得清楚，我當然說不清楚。但我可以用生化學裡一種很重要的機制給大家一個感覺：**酵素 enzyme**。酵素的<sup>功能</sup>，簡單地說就是：讓人體內所有生化反應過程中的「過渡狀態」維持穩定，以降低化學反應所需的「活化能量」。這種穩定性會讓生化反應的速率加快，效應更明顯，否則生化反應的速度會慢到無法支撐生命。而**酵素**就是蛋白質的一種，就是由蛋白質組成的。所以「沒有蛋白質就沒有生命現象」這句話，不只是因為人體所有看得到的組織都需要蛋白質，體內看不到的生化反應也都需要酵

素，所以也都需要蛋白質。重點來了：所有蛋白質的合成，從最底層的第一步「基因表現」(gene expression) 開始，就需要鎂！

- 酵素(蛋白質的一種)除了在合成的時候需要鎂以外，要發揮其特性都需要所謂的**輔因子 cofactor**。輔因子是一種非蛋白質的化合物，所有酵素要發揮其生命特性，都需要某種或多種**輔因子**。而鎂是人體內300種以上的酵素的輔因子！
- 所以：蛋白質(包括酵素)的合成需要鎂，蛋白質(包括酵素)的功能發揮也需要鎂。所以你說鎂有多重要？

## 2. 鎂和能量的關係：

很多朋友可能都聽過「三磷酸腺苷」“ATP, Adenosine triphosphate”，那是人體所有生理功能運作都需要的能量單位。人體內最底層最細的能量消耗其實就是一種化學反應，這個化學反應的主角就是ATP這種化學分子，但其實光有ATP是無法產生任何能量的，還需要一個配角才能完成這個化學反應，這個配角就是鎂。所以說，「生命不能沒有能量，能量不能沒有鎂」。這也是為什麼**慢性疲勞症候群 (chronic fatigue)** 可能的原因之一是「鎂攝取不足」。

“體力和腦力都需要能量，所以也都需要鎂，我懂了”，你可能會這麼說。但其實身體需要鎂的功能不只如此。人體不只是在發揮腦力和體力的時候需要能量，就算你躺著完全不花體力也不用腦，光是讓你活著，身體都要消耗很多的能量，甚至讓你的心境平靜下、讓你休息，都需要用到很多能量。什麼意思呢？從最高層次的概念來解釋，人體的生理運作跟宇宙中所有的東西一樣，運作了一段時間後，內含的成分就會越來越擴散、越來越混亂，就是所謂的混沌理論 (chaos theory)，你的身體必須持續不停地對抗這種趨勢，生理系統才可以正常運作，這樣的對抗是需要耗用很多能量的。如果要從比較底層的細節來解釋，也就是從生化分子層面來看，就是有很多很複雜的化學反應其實是一直在你身體內發生的，即使是當你沒有做任何勞力或思考也就是坐著發呆的時候也一樣，需要消耗很多能量。細節我沒有足夠的專業來解釋，也沒有需要在這裡解釋，但大家回想一下播客第19集講睡眠理論時就有提到：“Sleep is not the absence of wakefulness”，睡眠絕對不只是「沒有醒著」那麼單純的一個狀態，當你進入睡眠狀態時，你的大腦和很多生理系統裡很多很重要的功能運作其實是很忙碌地在發生。那是大腦，身體還有其他太多的系統功能在你的睡眠中還是持續進行的，包括心臟的跳動和肝臟的排毒，等等。所以你的身體每一秒、每一毫秒都需要用到鎂。

## 3. 鎂對鈣的制衡：

在微量營養素裡，有些元素具備「配對」的特性，像太極的陰陽兩極，必須共存運作，生命才可以維繫；而且，一個太強另一個就會變弱，生理的運作就會出問題。這些例子包括；鈉和鉀 (sodium vs. potassium)、鋅和銅 (zinc vs. copper)、以及鈣和鎂 (calcium vs. magnesium)。

身體所有肌肉的收縮都必須靠鈣來啟動，當你體內的鈣太少或跑到不對的地方時，會發生的問題包括：

- 心臟不規則跳動或心悸，肌肉抽搐或痙攣；事實上，帕金森氏症的不停顫抖就是因為用在控制肌肉收縮的能量不足所造成的。
- 腦神經功能障礙：精神錯亂、癲癇發作、昏迷和死亡，因為鈣的功能之一是控制神經傳導物質的釋放。

體內的鈣元素失調時必須靠鎂來制衡。鎂可以確保體內的鈣不會降到太低，不會跑到不應該去的地方。

鎂是如何確保體內的鈣不會太少呢？

- 當體內的鈣降低時，**副甲狀腺** 會釋放 **副甲狀腺素**，然後副甲狀腺素會啟動維他命D和幾種**酵素**來達到製造鈣所需的**基因表達** (gene expression)。在這個過程裡，副甲狀腺素和那幾種酵素的產生，因為都是蛋白質，所以都需要鎂；另外基因的表達過程也是一種蛋白質製造過程，所以也需要鎂。所以製造新的鈣的每一個細節都需要鎂。

鎂是如確保體內的鈣不會跑錯地方呢？

- 要避免體內的鈣在不對的時候跑到不對的地方，就需要對鈣做持續性的清理，在適當的時候把鈣放到對的地方，就是上面我提到的對抗混沌理論工作的一種。這樣的清理工作需要很多的能量也就是ATP，也就是需要很多的鎂。

#### 4. 維他命D的代謝 (生成過程) 必須仰賴鎂

鎂是多種負責維他命D代謝過程的酵素的輔助因子(cofactor)。這些酵素裡最重要的一種就是 CYP2R1，負責將**維生素D**轉化為**25-羥基維生素D** (25-hydroxy vitamin D)，而鎂是CYP2R1最關鍵的輔助因子。在主題是骨質密度的播客第12集裡有深入討論過，維他命D是維持骨骼健康最重要的營養素，而維他命D的代謝又不能沒有鎂，這也是為什麼要維持健康的骨骼，除了維他命D以外，鎂也是不可或缺的營養素。

但其實，除了骨骼健康以外，維他命D對身體健康的重要性還有很多，只不過它不是這一集的主角。不過，我想給大家一個很簡單但也很重要的觀點：微量營養素分為兩大類：礦物質和維生素。在所有的礦物質裡，民眾缺乏最嚴重的是鎂，在所有維生素裡，民眾缺乏最嚴重的就是維他命D。維他命D是如此的重要、民眾又如此的缺乏，而維他命D的生成需要鎂，所以鎂是不是超級重要？

## 5. 鎂對腦部健康的重要性

大腦的運作 (也就是腦神經訊號的傳遞) 需要的能量 (ATP)，是由粒線體 mitochondria 產生的，這個過程簡單說必須透過鈉、鉀、鈣這三種元素在大腦細胞膜上先建立所謂的**質子梯度** (electrochemical gradients)，進而產生**化學滲透電位梯度** (chemiosmotic potential)，再經過一種特殊的酵素 (ATP 酶，ATPase) 的催化，神經突觸 (synapses) 才能快速傳遞訊息。

在這個重要的過程中，ATP 酶需要**鎂**扮演輔助因子的角色才可以發揮**催化劑**的作用。同時，鎂也控制鈉、鉀、氯和磷酸鹽的分佈。

所以，鎂在大腦運作過程中扮演不可或缺的角色。這是科學上的理論基礎，下面來分享幾篇醫學上的研究報告，是根據很多實際案例導出來的關聯性，連結都會放在 show notes 裡：

2022年國際分子科學期刊的一篇研究報告指出，大腦裡鎂的含量跟「氧化壓力和發炎的減少」以及「突觸可塑性的增加」有關聯性。

[Ref. Magnesium and the Brain: A Focus on Neuroinflammation and Neurodegeneration - International Journal of Molecular Sciences, 2022-12, PMID: 36613667](#)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9820677/>

另外，歐洲營養學雜誌在今年四月發表的一項研究也指出：飲食中較高的鎂攝取量與大腦灰質大小的增加有關。

[Ref. Association between dietary magnesium intake, inflammation, and neurodegeneration - European Journal of Nutrition, 10 April 2024](#)  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-024-03383-1>

最重要的，腦中鎂含量低落跟罹患阿茲海默症的風險以及病情嚴重程度有很大的關聯性，這方面的研究報告非常多，show notes 裡有兩篇報告的連結。

[Ref. Association Between Serum Magnesium Levels and Alzheimer's Disease or Mixed Dementia Patients: A Population-Based Retrospective Controlled Study - Journal of Alzheimer's Disease Reports, PMID: 33163901, 2020-09-28](#)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7592834/>

[Ref. Magnesium Status in Alzheimer's Disease: A Systematic Review - American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias, 2015-09-07](#)  
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1533317515602674>

## 6. 鎂對心血管健康的好處

攝取足夠的鎂可以防止或降低高血壓，後面的機制是鎂可以促進一氧化氮的產生，讓血管壁變寬鬆。鎂也有降低血管壁發炎和氧化程度的功效。針對「鎂可以防止降低高血壓」這個觀點，醫學界研究和爭議已經超過10年，雖然有一些報告指出實驗結果還有點難下定論，但大多數研究還是支持這個觀點。

[Ref. Effects of Magnesium Supplementation on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Trials - American Heart Association, 2016-7-11](#)

<https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07664>

[Ref. The Role of Magnesium in Hypertension and Cardiovascular Disease - The Journal of Clinical Hypertension, 2011-11, PMID: 22051430](#)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8108907/>

為什麼還會有一些爭議性的原因之一是：跟營養有關的醫學研究報告往往有一個特點，就是很難用大規模的 **臨床隨機對照試驗 Clinical Control Trial** 的方法一翻兩瞪眼地證明百分之百的因果關係，大部分都是 **觀察性研究 observational studies**，為什麼？兩個原因：

1. 標的營養素的實驗初始值不一致：要採用臨床隨機對照試驗 Clinical Control Trial 方法的前提之一是所有實驗參與者體內的標的物初始值必須相同，如果標的物是開發中的新藥，就很容易，因為每一位實驗對象的體內初始值都是零；但如果實驗標的物是某種營養素，例如鎂，每一位實驗參與者體內的初始值都會不太一樣，等一下我們就會討論到的，美國的現況是有一半的民眾體內鎂含量是不足的。要確保實驗剛開始的時候每一位實驗參與者體內的鎂含量都一樣幾乎是不可能的。
2. 不同營養素之間會互相干擾：絕大部分營養素功能性的發揮都跟同時存在的某些其他營養素有關，可能是互相壓抑，也可能是互相提升，也就是說要對某個標的營養素做臨床隨機試驗是不可行的，因為干擾因素太多，而且在每一位實驗參與者體內的情況都會不一樣。

## 7. 鎂是健康骨骼不可或缺的礦物質：

上面有提到，因為人體產生維他命D需要鎂，所以鎂對骨骼健康很重要。但更重要的原因其實是這樣：人體內的鎂有60%是儲存在骨骼裡面的，其他40%是在血液和各個器官細胞裡，那40%基本上是流動的、動態的、不穩定的，最主要的儲存倉庫就是在骨骼。鎂參與人體內數百種的酵素反應，基本上你的身

體每分每秒都在使用鎂，當你鎂攝取不夠時，就會從骨骼裡釋放出來，如果釋放太多，就會衝擊到骨骼結構上的完整性，包括骨質密度的降低。

## 8. 鎂對抗老化的重要性:

鎂攝取不足對壽命縮短的效果是需要很多年(往往是數十年)才看得出來的。這後面跟一個叫做「微量營養素的檢傷分類理論」有關，我在內容大綱最後一項裡會進一步討論，這裡先簡單地說：大自然已經進化出一種機制，就是當某些微量營養素有限時，會優先用在跟當下生命存活有關的功能上，其他的生理功能必須暫時靠邊站。如剛才提過的，鎂參與了人體內700多種的酵素反應，其中很多是跟當下存活有關的，包括能量的產生和對某些急性疾病的控制和預防。鎂參與的“跟當下生命存活無關的其他的生理功能”包括 DNA的修復；人體的DNA是一直在被破壞的(被外來的因素破壞，包括毒素和壓力等等)，也同時一直在被修護。如果你鎂攝取不足，DNA的修復可能就會被暫時擱置，長期下來，你體內受損的DNA就會越來越多。而兩年多以前我的播客第二集裡就有提到：“老化和老化帶來的各種疾病都是九個所謂的老化指標 (**hallmarks of aging**) 造成的... 而九個老化指標裡排名第一個的就是：**基因受損**，因為會造成 基因組成結構不穩定，一些老化病變就會發生“，基因結構不穩定最嚴重的狀態就是基因突變 (mutation)，會導致癌症。

所以鎂這個微量元素對抗老化特別重要。

上面講的是科學，現在我們來看看4個研究報告，包括兩篇十幾年前的大型研究報告，一篇是兩個月前剛出爐的，另一篇是日期我不確定的綜合分析 meta-analysis：

大型研究報告一：在營養學領域裡有一個很有名的大型研究叫 the Vitamins and Lifestyle Study (a.k.a. the Vital Study)，專案分析了66,000個年紀在50到76歲之間的男性和女性的健康資料，跨時八年，從2000年到2008年，這段期間內總共有151個人得到胰腺癌，專案針對這151人進一步做分析，發現這151人當中鎂的每天攝取量低於官方建議量(RDA)的，罹患胰腺癌風險(比率)特別高。進一步的數據如下：每日攝取量是RDA的75-99%的人，罹患胰腺癌的風險增加了42%，每日攝取量低於RDA 70%的，風險增加了76%；每日攝取量每降低100毫克，風險就增加24%。

[Ref. Vitamins And Lifestyle cohort study: study design and characteristics of supplement users - American Journal of Epidemiology, 2004-01, PMID: 14693663](https://doi.org/10.1093/aje/kwh010)  
<https://doi.org/10.1093/aje/kwh010>

大型研究報告二：另一個很有名的研究專案是 Paris Perspective Study II，年代我不是很確定，但是在2000初期結束的。這個研究為期八年，追蹤了4000個年紀在30到60歲之間的男性。研究得到的結論之一是：鎂的每日攝取量最

高的人 (多高我沒有找到確定的數字) 全因死亡率 (all-cause mortality) 降低了40%，癌症致死率 (相較於每日攝取量低的人) 降低了50%。雖然這裡的數據是基於關聯性而不是因果性，但還是很值得重視。

**Ref.** Zinc, Copper, and Magnesium and Risks for All-Cause, Cancer, and Cardiovascular Mortality - Epidemiology, Vol. 17, No. 3 (May, 2006), pp. 308-314 (7 pages)  
<https://www.jstor.org/stable/20486219>

還有一個綜合分析 (meta-analysis) 研究了經由膳食或營養補給品攝取鎂對全因死亡率 (all-cause mortality) 和癌症死亡率 (cancer mortality) 的影響。結果發現：如果是透過膳食攝取鎂，每日攝取量增加100毫克，全因死亡率降低6%，癌症死亡率降低5%；如果是透過營養補給品攝取鎂，癌症死亡率也會降低，但就比較不明顯。這後面代表的意義可能表示：經由膳食攝取鎂是比吃營養補品更好的途徑。

最後我想進一步探討一下剛才提過的鎂的 **DNA修復功能**。醫學界存在「鎂有幫助DNA修復的功能」這樣的觀點已經很多年了，只是到目前為止企圖證明這個觀點的實驗在人體上進行的還不多或不夠全面。但就在兩個月前(2024-6-12)有一篇研究報告發表了，重要的突破是這個實驗是在人體內進行的，不是使用試管樣本。It's a vivo study not vitro study. 研究的標的是要驗證這樣的一個假設：鎂攝取不足，尤其如果在同半胱氨酸 (homocysteine) 升高的狀態下，DNA 受損的程度會更嚴重 (也就是DNA自行修復的效率會降低)。

實驗的對象是172個健康的中年澳洲人，量測他們血液中的鎂、同半胱氨酸、葉酸和維他命B12，DNA損壞程度則是透過對三種**DNA受損的生物標記** (DNA damage biomarkers) 做量測 (這三種標記是很專業的名詞，大部分人應該都聽不懂，包括我，所以就不列出來了)。

實驗的結果證明了：鎂攝取不足，尤其如果在同半胱氨酸 (homocysteine) 升高的狀態下，DNA 受損的程度會更嚴重。這是醫學界的一個突破，就在兩個月前的6/12才發表在歐洲營養學雜誌，連結我會放在 show notes 裡。

**Ref.** Low magnesium in conjunction with high homocysteine increases DNA damage in healthy middle aged Australians - European Journal of Nutrition, 2024-6-12  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-024-03449-0>

## B. 微觀：攝取不足會導致的疾病和症狀 (或是說多攝取一些對哪些疾病和症狀可以改善)

1. 睡眠品質降低：鎂對睡眠品質的提升在科學上的證據還不是很充足，可能的原因之一還是我上面提到的，在針對營養素的實驗裡，很難用 **臨床隨機對照試驗 Clinical Control Trial** 的方法，所以許多 clinical control trial hard-core 死硬派的

科學家就不買單。但我個人多年來的經驗顯示是有一些幫助，至少睡前如果攝取液態鎂，滴幾滴含在舌頭下面1分鐘的那種，對提早入睡會有幫助。

2. 鎂可以避免或緩和麩胺酸 (glutamate) 引起的一些問題，包括：
  - 吃了麩胺酸含量比較高的食物後的負面反應，例如：味精、發酵食品或長時間慢燉的蛋白質食物
  - 氣喘
  - 身體的酸痛 (某種程度上)

麩胺酸是一種神經傳導物質，可以啟動多種不同的神經元，上面的這些身體上的問題，有部分的原因是麩胺酸過度啟動了一些神經元。鎂具備把這些神經元關掉的功能，「鎂 vs. 麩胺酸」是稍早有提到的微量營養素裡存在許多陰陽兩極互相制衡的例子之一。

3. 鎂可以減緩偏頭痛：可以減緩疼痛的程度，也可以降低發生的頻率。研究顯示常有偏頭痛問題的人體內鎂的含量都比較低。治療偏頭痛鎂的有效劑量大約是每天600毫克。這是超過R D A的劑量，一次吃600 毫克，肚子可能會不舒服，所以最好在一天內分幾次服用。如果偏頭痛比較嚴重需要高劑量，可以考慮用注射或打點滴方式。
4. 鎂的注射可以避免被送到加護病房的早產兒腦部受到損害。
5. 鎂對於肌肉的下列問題會有一些功效：
  - 抽筋：雖然這一點在醫學上的實驗證明還不夠充分，但後面的原因也可能是因為上面提過的，很多營養素相關的研究實驗被認為可信度不高是因為在實驗的起跑點實驗對象體內該營養素的含量就已經不同了。我個人的經驗是用鎂油 (magnesium oil) 塗在皮膚上，對減少抽筋和舒緩肌肉的緊繃很有效，這是我超過十年的鐵人三項生涯的經驗。
  - 肌肉抽搐、痙攣和緊繃
  - 心律不整
7. 鎂有助於提升運動表現：足夠和適量的電解質對運動表現很重要，因為神經訊號傳導、肌肉收縮以及心率的維持都需要電解質，而電解質中很重要的一種就是鎂。
8. 鎂可以預防軟組織鈣化。人體軟組織可能鈣化的部位包括 心血管、心臟瓣膜、大腦(顱骨鈣化)、關節、肌腱、乳房、肌肉、脂肪、腎臟。Show notes 裡有三篇研究報告的連結

[Ref. Dietary magnesium supplementation prevents and reverses vascular and soft tissue calcifications in uremic rats - Kidney International, Volume 92, Issue 5, November 2017, Pages 1084-1099](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253817302983)  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253817302983>

[Ref. Treatment of soft tissue calcifications with magnesium - PMID: 1838878](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1838878/)  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1838878/>

[Ref. Soft tissue calcification treated with local and oral magnesium therapy - PMID: 2133625](https://www.google.com/url?q=https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2133625/&sa=U&sqi=2&ved=2ahUKEwiFjY_Ej4CIAxU4h68BHRzXEo0QFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw2DfRZeNbB-5T5N2-I_3ZCZ)  
[https://www.google.com/url?q=https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2133625/&sa=U&sqi=2&ved=2ahUKEwiFjY\\_Ej4CIAxU4h68BHRzXEo0QFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw2DfRZeNbB-5T5N2-I\\_3ZCZ](https://www.google.com/url?q=https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2133625/&sa=U&sqi=2&ved=2ahUKEwiFjY_Ej4CIAxU4h68BHRzXEo0QFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw2DfRZeNbB-5T5N2-I_3ZCZ)

9. 鎂可以減輕憂鬱症、經前症狀、產後憂鬱症和慢性疲勞。Show notes 裡有兩篇研究報告的連結

[Ref. Rapid recovery from major depression using magnesium treatment - PMID: 16542786](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16542786/)  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16542786/>

[Ref. Magnesium supplementation beneficially affects depression in adults with depressive disorder: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials - SYSTEMATIC REVIEW article, Front. Psychiatry, 2023-12-22](https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsy.2023.1333261/full)  
<https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsy.2023.1333261/full>

## 2. 如何監控和評估體內鎂總量

### A. 官方建議的每日攝取量

以成年人來說，鎂的每日攝取量 (Recommended Daily Allowance, 以下會簡稱 RDA) 男性攝取量要比女性高一些，各國訂的不一樣，但平均大約是在200多到400毫克之間。台灣官方建議的是男性每天380毫克 女性320毫克。美國的標準是男性每天400到420毫克，女性每天310到320毫克。

在功能醫學界裡一般的觀點是：絕大部分營養素的RDA是一種低標，也就是你必須攝取這樣的量身體才不會出問題，如果你的目標是要比一般人活得更健康，劑量往往是要提高的。(這裡我必須停下來指出一點：不管是在台灣或美國，「一般人」的健康現在都非常的糟，而且每況愈下，不管你是看肥胖率、新陳代謝健康、還是慢性疾病的普遍率)。話雖如此，攝取比 RDA 更高劑量的鎂健康是否就會明顯改善，針對這個問題的學術研究報告其實不多。所以一般功能醫學領域裡的醫師或營養師的建議是最好攝取比RDA稍微高一些的量。但如果狀況特殊，增加的量可以多一些，例如：

- 懷孕的女人每日攝取量可以增加10%
- 運動員因為流汗比較多，要增加20%，尤其女性運動員
- 慢性腎臟病患者：每日攝取量要增加到720毫克，可防止患者出現軟組織鈣化
- 偏頭痛患者：每日攝取量可以增加到600毫克

- 有高血壓的人：每日攝取量增加到700毫克對降低血壓會有幫助
- 腦出血 (蛛網膜下腔出血)：經歷這種意外事件後體內鎂含量會大量下降，醫生可以透過每天靜脈注射1536毫克的鎂來保持體內鎂的整體含量。

鎂的每日攝取量也必須根據年齡做調整如下：

30歲以後每日攝取量要增加10毫克，嬰兒出生後頭六個月每天30毫克，第6到第12個月每天75毫克，1到3歲的小孩每天80毫克，4到8歲的每天130毫克，9到13歲的每天240毫克，14到18歲的青少年男孩每天410克毫克，女孩每天360毫克。

## B. 會改變體內鎂總量的因素 (必須監控的關鍵因素)

根據衛服部的資料顯示，大約74-81%的國人鎂的攝取量低於官方建議的「國人膳食營養素參考攝取量」。這個PDF檔案的連結會放在show notes裡。

[Ref. 台灣地區國人鎂營養現況及其變遷: 由 NASHIT 1993-1996 到 2005-2008](https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/9978/File_9403.pdf)  
[https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/9978/File\\_9403.pdf](https://www.hpa.gov.tw/File/Attach/9978/File_9403.pdf)

美國的狀況是45%的民眾鎂攝取不足。

為什麼現代人針對鎂這個營養素體內的含量或每日攝取量普遍都不足呢？有幾個原因：

- **土壤**：土壤枯竭降低了許多食物中的鎂含量，而造成土壤枯竭的原因包括工業化高效率農耕法和環境污染
- **藥物**：某些西醫的藥物增加了我們對鎂的需求量
- **生活型態**：現代人的生活高度仰賴外食和加工食品，要持續吃足夠的高鎂食物來滿足人體的每日需求量困難度其實很高
- **壓力**：現代人每日面對的壓力是50或100年前的祖先們的好幾倍。壓力會導致生理上對鎂的需求量升高，後面的細節值得我們進一步討論一下...

當你處於壓力狀態下時，身體就會消耗更多的鎂，如果沒有增加攝取量，體內鎂含量就會降低，這是有經過實驗證明的。在一項1987年的實驗中，當一個人接受腎上腺素注射時（那是刻意讓壓力升高的實驗手法），血液中的鎂含量立即顯著下降，數小時後都還停留在很低的水平。在某些情況下，壓力導致體內鎂含量降低的狀態甚至可以長達3個月。另外，睡眠不足和長期處於噪音環境下也會有同樣的結果。報告的連結在 show notes 裡。

[Ref. Adrenergic control of plasma magnesium in man - PMID: 3542342](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3542342/)  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3542342/>

這後面的機制，簡單地說就是壓力直接導致的皮質醇 (cortisol) 分泌會傳達訊息到腎臟，告訴腎臟準備好排放更多的鎂的工作，於是鎂就會被腎臟用比平常更快的速度排放掉。

有趣的是，短暫急性的壓力(不管是心裡上 [例如驚嚇] 的或生理上的 [例如運動]) 其實是會讓血液中的鎂含量立即飆高的，因為身體必須立即分泌腎上腺素來製造ATP，而啟動腎上腺素是需要大量的鎂的。但長期性的壓力卻會讓體內鎂含量降低。

除了上面這些因素以外，人體消化系統對食物中鎂的吸收率只有30~40%，甚至有可能更低。下面這幾個因素會降低你身體對鎂的吸收或讓體內 (整體或血液中) 的鎂含量降低：

- 高纖維飲食會降低鎂的吸收率
- 低蛋白飲食也會降低鎂的吸收率
- 全穀物、堅果、種子和豆類雖然本身含有很多鎂，但因為含有植酸 (Phytate or phytic acid)，會降低鎂的吸收率。浸泡、發芽、發酵或酸化可以改善這個問題。
- 治療胃酸相關疾患最普遍的西藥氫離子幫浦抑制劑 (Proton Pump Inhibitors, PPI)、嘔吐、腹瀉、潰瘍性結腸炎、胰臟炎以及任何降低脂肪吸收的物質都會降低鎂的吸收率。
- 糖尿病、任何導致排尿增加的因素 (包括過量飲水) 和急性傷口都會增加鎂的流失
- 燒傷以及任何導致大量出汗的因素，包括炎熱天氣、運動和桑拿，會導致鎂經由皮膚表層流失
- 某些抗生素、抗真菌藥物和抗癌藥物會降低鎂的吸收率
- 長期酗酒會降低鎂的吸收並增加鎂在尿液中的流失
- 會導致骨質流失的疾病接受治療時，鎂會大量進入骨骼，導致血液中鎂的含量降到危險的低水平
- 在飲食失調或長時間禁食後的恢復過程中，大量的鎂可能會被轉移進入細胞，也會導致血液中鎂含量降至危險的低水平
- 下列這幾種飲食容易造成體內鎂含量偏低：全肉食、生酮、低碳高脂、自體免疫性疾病療程飲食 (Autoimmune Protocol diet, AIP)

### C. 如何評估體內鎂總量

答案是：從一個人飲食中食物的種類和份量去估計。

有沒有人覺得這個答案聽起來怪怪的？剛剛大叔你才說了一大堆會改變人體對鎂的吸收率的因素，怎麼還說要去從吃的食物裡頭去評估？為什麼不就抽個血直接看裡面有多少鎂就好了？後面的原因主要是因為血液中鎂含量多少跟你整個人體內鎂含量多少、夠不夠沒有直接的關係，差異可能會很大。

一般人體內鎂的總含量平均是28公克，其中60%在骨骼裡，20%在肌肉(骨骼肌)裡，19%在其他的軟組織裡，在細胞外的流體(血液+組織液)裡的不到1%。在骨骼裡面的那60%有1/3是可以交替的，也就是當身體其他部位的細胞鎂含量不夠時，就會從這邊

經由血液移轉過去，爾後從食物中再攝取更多鎂補進來。所以骨骼扮演的角色就是人體內鎂的儲存庫。血液因為負責傳送鎂到其他細胞的重要功能，其含鎂濃度會被嚴格管控在每公升 0.7 - 1 mmol 毫摩爾之間，只要稍微偏低，就會馬上從骨骼裡抽出更多的鎂來填補，即使造成骨骼內鎂的庫存量暫時降低也不會猶疑，也就是說，即使量測到血液裡鎂的含量沒有偏低，並不表示體內鎂的整體含量是正常的。所以，評估體內鎂的總含量不能只看抽血。

這並不表示抽血檢驗血液中鎂含量沒有任何價值，在一些極端的病情之下，還是有參考價值的，也就是說，如果血液中鎂的含量都已偏低，就表示體內鎂的總量一定是偏低，而且是嚴重偏低，必須緊急處理。

所以評估體內鎂總含量的方法就只能從飲食中去分析和評估，雖然聽起來有點鬱卒，感覺好像不是很精準，但也只能如此，因為鎂對健康太重要了

### 3. 如何提升體內鎂總量

好，一旦你知道體內鎂含量不足，或是經由平日食物攝取分析確定了你必須提升鎂的攝取時，該怎麼做呢？你可以吃含鎂量較高的食物，不管是攝取哪一種營養素，天然食物是最好的來源，但有時可能也必須靠營養補給品。

#### A. 靠天然食物攝取鎂

先說食物：很簡單，就是要吃對食物，但也很複雜，因為食物太多種。下面要分享的資訊來自營養學博士 Chris Masterjohn。他把一百多種現代人較容易取得的食物根據每100公克含多少毫克的鎂分成五個等級。這裏我會挑選大家比較熟悉的幾樣很快地念過去，有興趣讀所有明細項目的人可以去show notes 裡的文字稿慢慢看。

等級一 (每100 g 提供 420 mg 的鎂):

- 米糠、麥麩、大豆粉、加拿大栽培的一種乾海藻 (emi-tsunomata) 以及幾類種子：去殼大麻、去殼南瓜籽或西瓜籽

等級二 (每100 g 提供 210-419 mg 的鎂):

- 穀類：蕎麥、麥芽、燕麥麩。不過還是要提醒一下，很多穀類內含麩質，要盡量避免。以前我提過很多次的，幾乎所有的食物都有優點也有缺點，大家要好好判斷。拍謝，這是功能與學難搞的特點之一：沒有可以讓你躺著幹的懶人包。
- 豆類：花生和花生醬（其他參見等級三）、大豆和大多數大豆製品、catjang 豇豆 (也叫短莢豇豆，廣州稱眉豆，東北稱飯豇豆)，以及蛾類、碼長豆、風信子豆、蒙戈豆、利馬豆和黃豆
- 種子類：芝麻和芝麻製品、亞麻、奇亞籽、乾蓮、水蒜芥以及去殼和乾燥但未烘烤的向日葵籽，南瓜和南瓜籽如果沒有去殼的話就適合放在這裡。
- 堅果類：杏仁和杏仁製品、巴西果、霹靂果、腰果、松果和白胡桃。

等級 三 (每100 g 提供 84-209 mg 的鎂):

- 穀類：藜麥、苔麩、燕麥、野米或糙米、高粱、小麥或斯佩爾特小麥 (spelt)、黑麥、小黑麥、去殼大麥、玉米、小米。(剛才關於麩質的提醒，我就不再重複了)
- 美國起司 (但不包括大多數乳製品)
- 海鮮：鱈魚、奇努克鮭魚和海螺。
- 水果：羅望子 (酸豆 tamarinds)、仙人掌梨 prickly pears、椰子乾。
- 豆類：羽扇豆、普通豇豆 (Cowpea, catjang is a subspecies of cowpea)、許多花生和花生製品 (巴倫西亞、西班牙和維吉尼亞)、木豆、豆腐和納豆、鷹嘴豆粉、蠶豆、白豆、大北豆、綠豆、法國豆、小利馬豆、小豆白、粉紅色、有翼、花斑、海軍藍、黑色、黑龜、腎形、蔓越莓色、大豆色和紅小豆色。
- 堅果類：核桃、榛果、中國或日本栗子、山核桃、夏威夷果、開心果和橡實粉。
- 海藻類：愛爾蘭苔蘚、海帶、裙帶菜、rehydrated emi-tsunomata
- 一些蔬菜：葡萄葉、紅藜和苦瓜葉

等級 四 (每100 g 提供 46-83 mg 的鎂)：

穀物：珍珠大麥、玉米麩和中黑麥粉。

起司：挪威的棕色起司 gjetost、硬山羊起司和帕瑪森起司

肉類：小牛腰肉。

海鮮：鯖魚、黑貂魚、狹鱈、鯉魚、黑線鱈、鱒魚、醃鯪魚、大菱鯪、鮪魚、鯊魚、螃蟹和鮑魚。

豆類：木豆、鷹嘴豆、豌豆、扁豆、角豆，豆腐、豆豉、毛豆和味噌。

水果：蜜棗、龍眼、椰子乾。

堅果：橡實 (橡樹的果實)、栗子。

種子：麵包堅果和生的但不是乾燥的蓮花。

蔬菜：菠菜、甜菜葉、地瓜葉、馬齒莧、瓊脂、馬鈴薯粉、生芥末根、黃麻、朝鮮薊、檸檬草、秋葵、莧菜、琉璃苣、仙人掌、箭頭、芝麻菜和芋頭

等級 五 (每100 g 提供 19-45 mg 的鎂)：

所有牛肉、羊肉、豬肉、雞鴨肉、野味

水果：椰子、椰奶、車前草、角瓜、醋栗、羅瓦爾、柿子、榴槤、酪梨、菠蘿蜜、西番蓮果、香蕉、麵包果、abiyuch、醋栗、覆盆子、黑莓、芭樂、龍眼莓、木瓜、金橘和南希水果。

蔬菜：雞腿豆莢和葉、芋頭葉、生薑、馬鈴薯、香蔥、紐西蘭菠菜、牛蒡根、水芹、蒲公英葉菜、羽衣甘藍、櫛瓜、芥菜、蘿蔔葉菜、橡子南瓜、菊苣葉菜、青豆、香菜、竹芋、綠花椰菜、大蒜、辣椒、甜菜、抱子甘藍、蓮藕、甘藷、荸薺、木薯、青蔥、西洋菜、山藥、大頭菜和羊肚菌。

除了靠挑選食物的種類來攝取能夠的每以外，有幾個眉角來分享一下：

- 1) 大多數富含鎂的食物都是植物性的，草酸鹽 oxalate 和植酸鹽 phytate 含量很高，會降低鎂的吸收率，即使鎂含量很高的深綠色葉菜、堅果和豆類，鎂的可吸收率也只有50%。草酸鹽和植酸鹽還會降低對食物中各種礦物質的吸收率。草酸鹽還有另一個問題：攝取量偏高時會與礦物質結合，在腎臟中形成結石，也會在體內很多地方形成骨刺。雖然長時間烹飪和發芽可以提升這些植物性食物中鎂的可吸收率，但就是很費時，一般人因為生活忙碌做不到，這就是為什麼我建議「除了天然食物外最好同時也透過營養補給品補充鎂」，因為即使你可以從天然食物中獲得每日建議攝取量的鎂，你可能也不想這樣做，為了避免吃進去太多的草酸鹽和植酸鹽。
- 2) 脂肪和大多數富含蛋白質的動物食品（如肉、蛋和大多數海鮮）鎂含量都很少甚至是零，包括超級營養的內臟肉，例如，超級營養的牛肝每100公克含鎂量只有14毫克。
- 3) 下列兩種特殊情況會降低身體對食物中鎂的吸收率：
  - 鋅攝取過量 (每天超過124 mg)
  - 糖尿病
  - 喝酒 (喝越多越糟)

上面三個眉角裡我沒有第三個的問題，但第一個眉角我是很注意的，除了想盡量避免攝取到太多的草酸鹽、植酸鹽以及麩質以外，我還有其他的考量，這裡就不多說了。但結果就是我比較偏向是有第二個眉角的人：我的飲食偏向低碳高脂和高蛋白，雖然我有吃蔬菜，但量不多，而且非常嚴選，我盡量吃有機的、十字花科系的、和高纖維的。因為我飲食中蔬菜的 quota 有限。所以平日我吃很多種營養補給品，包括鎂。現在我們就進入下一個主題：如何靠營養補給品攝取鎂？

## B. 靠營養補給品攝取鎂的四個步驟

**步驟1**：先決定你是否需要靠營養補給品來攝取鎂。雖然上面我已經提過一般而言我建議大多數人除了天然食物以外，最好多多少少耶透過營養補給品來補充鎂。但我還是想帶大家走一下這後面的思考邏輯：

在以下四種情況下，你可能需要考慮服用鎂補給品：

1. 你的飲食屬於缺乏鎂的飲食（如上所述：全肉食、生酮、低碳高脂、自體免疫性疾病療程飲食）
2. 你有稍早討論過的因缺鎂而導致的症狀或疾病，例如偏頭痛、高血壓和慢性腎臟病。
3. 你飲食均衡，食物多樣，但還是認為您的每日攝取量低於 RDA（因為有上述症狀或經過每日飲食的計算後）。
4. 跟我一樣，你擔心飲食中的鎂食物來源含有大量植酸鹽和草酸鹽。

即使你沒有這四種情況，等你把這一集最後一個內容大綱項目 (就是下一個) 聽完後，你可能還是會決定吃鎂補給品。

## 步驟2：決定要吃哪一種鎂補給品

對於微量營養素，也就是礦物質和維生素，的攝取，在很多情況下不會是只攝取單一元素，往往是攝取這個元素的某種化合物。市面上買得到的鎂的補給品依化合物的分子結構可以有下列12種形式：

Magnesium oxide 氧化鎂, Magnesium chloride 氯化鎂,  
Magnesium sulfate 硫酸鎂, Magnesium gluconate 葡萄糖酸鎂,  
Magnesium citrate 檸檬酸鎂, Magnesium lactate 乳酸鎂,  
Magnesium malate 蘋果酸鎂, Magnesium taurate 牛磺酸鎂,  
Magnesium L-threonate L-蘇糖酸鎂, Magnesium glycinate 甘胺酸鎂,  
Magnesium orotate 乳清酸鎂, magnesium aspartate 天門冬氨酸鎂

這12種鎂化合物又分為兩大類：有機 organic 和無機 inorganic。注意，這裡所謂的有機和無機指的 不是農作物栽培方法的那種，而是化學結構裡頭是否含有碳分子，有含碳分子的才是所謂的有機化合物)。這12種鎂化合物裡，氧化鎂、氯化鎂、和硫酸鎂這三種是無機的，葡萄糖酸鎂算是一種半吊子的有機化合物，其他的八種都是有機的鎂化合物。

重點：無機的鎂化合物在人體內的可吸收率比較低，而且比較容易引起腸胃道不舒服的副作用。所以要盡量吃有機的那幾種。服用有些有機鎂化合物還有獲得其他營養素的額外好處，例如牛磺酸鎂裡面的牛磺酸，甘胺酸鎂裡面的甘胺酸。

下面我們來看一下幾種鎂化合物的特性和服用上的眉角：

- L-蘇糖酸鎂 Magnesium L-threonate：人體允許鎂進入脊髓液（然後再進入腦部）的量比起進入血液的量要少得多，在用人類當實驗對象的研究中，血液中鎂增加300%後脊髓液中鎂的水平變化不到19%。如果可以讓多一些的鎂進入大腦，對大腦的健康可能有好處，可以減緩隨著年紀增長的腦力退化和降低老人失智症的風險。在動物研究中，增加大腦中的鎂水平（增加的量相當於人類體重 8.1 毫克/公斤）可以改善認知能力 (腦力) 並減少β-類澱粉斑塊 amyloid beta plague。有一些

實驗研究報告指出，L-蘇糖酸鎂因其結構特殊而可以穿過血腦屏障，這後面詳細的機制醫學界還不確定。但目前這些實驗都還只是在動物的實驗中，用人類做的實驗數量很少，而且是由這種營養品的廠商資助的。話雖如此，還是有一些功能學大師自己每天晚上在吃，包括 Peter Attia，我自己也是有在吃啦，因為我覺得最糟的結果只是功效不明顯，至少沒有不良副作用。不過 Dr. Rhonda Patrick 有提醒：如果你有吃L-蘇糖酸鎂，它對整個身體內的鎂 (elemental magnesium, 也就是除了大腦以外其他的部位的鎂) 貢獻量可能要被打一些折扣，也就是說如果L-蘇糖酸鎂標籤上寫說一次劑量含144毫克的鎂 elemental magnesium，那你身體吸收到的除了大腦以外，應該不到144毫。

- 甘胺酸鎂 Magnesium glycinate：大原則來說，鎂對睡眠是會有幫助的，但幫助的效果有多大，在醫學上其實還有一些爭議，研究報告的舉證目前還不夠紮實。不過很多功能醫學醫師推薦睡前吃三公克的甘胺酸鎂對睡眠品質會有幫助，我個人多年的經驗是覺得應該是有，至少可以這麼說：在這12種不同的鎂化合物裡，對睡眠幫助比較明顯的是甘胺酸鎂，一部分的原因是因為甘胺酸本身就有降低腦部訊息太過活躍的效果，這對入睡有幫助。另外，有報導說甘胺酸鎂在所有的鎂化合物裡造成排便變軟或拉肚子的副作用是最少的。
- 硫酸鎂：雖然可以口服，但大部分都是用在塗抹上，也就是透過皮膚的吸收。會用口服的一般是把它當作治療便秘的瀉藥。
- 透過皮膚吸收的鎂，例如鎂油和瀉鹽 (Epsom salt)，吸收成效在醫學尚未被充分研究。它們確實可以增加體內鎂的含量，並且可能因為是繞過腸胃道，有避免吸收不良和大便變虛軟或拉肚子的優點，缺點是很難控制劑量，而且我們不知道它們的吸收情況如何。我的建議是在某些情況下透過皮膚吸收的鎂可以用，但不要用它來取代口服的鎂補充劑。哪些情況下可以用這種鎂呢？在劇烈運動（例如長跑和騎自行車）期間和之後使用對於放鬆肌肉非常有效，這是我三鐵生涯10多年的親身經驗。
- 市面上有在賣所謂的「緩釋鎂」 (Time-release magnesiums, 就是釋放出來讓消化系統吸收的速度比較慢)，會選擇這一種鎂的人，考量主要是希望可以降低腸胃道的不良副作用。不過，緩釋鎂的吸收率並沒有因為時間拉長而升高，反而降低了。
- 鎂的攝取也可以透過礦泉水或微量礦物質 (trace minerals, 一般是液體形式，我手上這一瓶)，有兩個優點：

優點1：熱量為零，因此不會佔了其他食物的 quota，例如，如果你為了攝取鎂而吃一顆酪梨，裡面就含有一些脂肪，雖然是好的脂肪，但就是佔掉了脂肪的一些 quota，你就失去了一部分吃其他脂肪食物的自由度了。

優點2：它比食物中的鎂更容易被吸收

上面是針對各種不同形式的鎂做了一些比較，也分享了一些眉角，但其實這些差異的重要性都比不上「跟劑量有關的攝取原則」，我們現在就來看一下「靠營養補給品攝取鎂的四個步驟」裡的第三步：

### **步驟3：鎂補給品的劑量掌控**

經過內容大綱第二條裡的「自我評估方法」確認的自己每日攝取量後，如果你決定必須有一部分必須靠營養補給品，就只有兩個很簡單的原則：

原則1：劑量慢慢增加，例如，如果你評估後認為你每天需要的420毫克裡有300毫克必須靠營養補給品，那先從每天吃150毫克的鎂補給品開始，每星期增加50毫克，三個星期後才來到每天300毫克。

原則2：每天攝取的量不要一次吃完，分成兩到三次服用，如果跟食物一起吃會更好。這樣可以提升吸收率，也可以避免或降低下面就要談到的可能的不良副作用。

### **步驟4：如何避免副作用**

透過營養補給品攝取鎂，只要劑量不超過建議的每日攝取量 (RDA)，成年女性每日攝取量控制不超過350 毫克，成年男性每日攝取量不超過 425 毫克，就不會有副作用。超過這個量，有副作用的可能性還是不高，如果有的話也就是排便會變得比較鬆軟，或是比較嚴重的拉肚子。排便鬆軟其實沒什麼不好的，即使是拉肚子，也只是排便中的水分增多，不會有吃了壞掉的食物或腸病毒拉肚子的那種疼痛感。

如過你因為狀況特殊每日攝取量必須超過RDA 比較多，也許是多出30%或50%，最好就要遵循上面提過的劑量掌控：「避免每日劑量一次服用，分散成多次服用」以及「和其他食物一起吃」，這樣可以降低拉肚子的風險，也可以提升吸收率。

如果每日攝取量超過 RDA 更多，也許超過兩倍，就可能會有其他的副作用，包括噁心、嘔吐、肌肉無力、肌肉抽搐或痙攣、心率和呼吸不規則、嗜睡、排尿困難、血壓下降過多。在這種情況下，你必須立即降低攝取量到RDA以下，並找醫師幫你重新確認血液中的鎂是否降得太低了。

## **4. 微量營養素的檢傷分類理論 The Triage Theory**

這一集我們討論的雖然是針對單一微量營養素「鎂」這一種礦物質，但後面帶出來的，或是說有一個宏觀的背景更突顯出鎂的重要性，尤其是對抗老化的重要性的，是營養學裡一個很重要的理論：微量營養素的檢傷分類理論 The Triage Theory

**檢傷分類** 原本是 **急診醫學** 的一個理論和程序原則，意思是「急診中心必須依病患病情危急程度，建立病患優先就診的順序，目的是要能夠即時搶救重症病患的生命」，沒有立即生命危險的往往就暫時擺在一邊等待。

後來有科學家借用這個概念套用在營養學裡提出了所謂的 **微量營養素的檢傷分類理論** The Triage Theory of Micronutrients。這個理論說：每一種 微量營養素 (包括維生素和礦物質) 在人體生理運作上都有多種功能，人體在對這些不同功能的運作和管理上會遵循一個原則：當某一種微量營養素的可用量有限的時候，會優先用在**短期** (也就是眼前) **存活**需要的功能上，例如 能量的產生 和 對會導致生命危險的急性疾病 (acute diseases) 的壓制。其他生理功能，例如DNA的修復，雖然對**長遠的健康**也很重要，會無法取得這種營養素，結果是對健康的傷害要多年後(可能是二、三十年後) 才會以**慢性疾病 (老化)** 的方式呈現。

幾百萬年下來，老天爺 (大自然) 讓人類 (可能也包括其他物種) 的生理發展成遵循**檢傷分類理論** 的一個系統，在邏輯上與一個重要的進化學理論是一致的，就是「物競天擇的指導原則一定是 讓你 存活下來繁殖下一代 比讓你 長命百歲 更重要」。



提出這個理論的是現年95歲、在全球跨科學領域裡有崇高地位的一位美國營養生化學博士 Bruce Ames

Ref. [https://en.wikipedia.org/wiki/Bruce\\_Ames](https://en.wikipedia.org/wiki/Bruce_Ames)

關於 Bruce Ames **微量營養素的檢傷分類理論**的兩篇 Pubmed papers 的連結我會放在 show notes 裡。

Ref. Bruce Ames, phd, and Rhonda Patrick, phd: Discussing the Triage Concept and the Vitamin D-Serotonin Connection - Pubmed, 2014-12

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4566436/> )

Ref. The “triage theory”: micronutrient deficiencies cause insidious damage that accelerates age-associated chronic disease

<https://www.bruceames.org/Triage.pdf>

人體的新陳代謝運作需要大約30種維生素和礦物質，下面我用兩個例子來說明這個理論，分別是 **維他命K** 和 **鎂**。

維他命 K 對當下存活提供的功能包括 凝血因子的 Gamma-羧化作用。這個作用會將 非活性凝血因子 轉化為活性狀態。缺乏維他命K會導致這些凝血因子活性不足，進而導致器官出血，所以這是一種關乎存活的功能。

另外，維他命 K 對維持長遠健康的功能包括 防止心血管的鈣化。根據微量營養素的檢傷分類理論，當你體內的維他命K不足的時候，身體會優先滿足的功能是 凝血因子的 Gamma-羧化作用，防止心血管鈣化的功能會被減少或暫停。

所以，如果你維他命 K 攝取不足，結果很可能就是年輕時你每天還是活龍一條，但十幾二十年下來血管持續鈣化而不自知（或是體檢有發現但一直找不到根因），五、六十歲後才發現自己有心血管疾病。

再來看第二個例子：鎂

鎂對當下存活提供的功能是什麼呢？其實這一集一開始就談到了，人體內有300多種生化反應都需要鎂，其中與短期存活有關的包括神經和肌肉功能、免疫系統、穩定心跳、血糖水平控制和能量的產生。

鎂對維持長遠健康的功能是什麼呢？前面我也有談到的：

- 健康的骨骼需要的不只是鈣和維他命D3，也需要鎂。
- DNA的日常保養和修護。體內鎂不足會導致染色體斷裂 (chromosome break)，會造成DNA重組出問題，長期下來會導致惡性腫瘤的生長，嚴重情況就是癌症 - 在台灣和美國都是十大死因排第一的疾病。

•

不只是鎂和維生素K，其他的微量營養素在人體生理上功能的發揮也都會遵循微量營養素的檢傷分類理論。只是相較於其他微量營養素，鎂的功能最廣泛、最關鍵、影響最深遠，但卻也是民眾缺乏程度最嚴重的一種。所以我把這一集的標題下成「鎂 - 抗老化最重要的礦物質」。

鎂和其他幾種大家比較常聽到的微量元素，包括維他命D、K、A和E 因為對身體功能運作的影響很明顯，在醫學上被研究已有多年的歷史，文獻很多。但其實其他的20幾種微量營養素對健康的影響也很重要，只是到目前為止醫學界的研究文獻比較少。我想呼籲大家重視的不單只是鎂這個礦物質，大家也要注意其他29種微量營養素的攝取。

其實就在今天這一集播客快要錄製完成的時候，我讀到一篇在營養學領域裡很重要的研究報告，六天前 2024年8月29號才剛在權威性的英國柳葉刀醫學期刊上發表的，標題是：“Addressing global micronutrient inadequacies: enhancing global data

representation 正視全球微量營養素不足的問題：全球數據代表性再次被提升”。這項研究使用了來自185個國家的飲食攝取數據，涵蓋了全球99.3%的人口。這是迄今為止同類研究中最全面的分析。研究報告指出：超過 50 億人（約佔世界人口的 2/3）在飲食中攝取的幾種必需的微量營養素不足，包括維生素 E、維生素 A、碘、鐵、鎂、鋅、維生素 B6、維生素C和鈣。但我認為實際狀況可能比這個更糟，因為這個研究並沒有把我上面談到的很多會讓人體吸收到的鎂或其他微量營養素降低的很多因素考慮進去。這篇報告的連結也會在 show notes 裡。

[Ref.](#) Addressing global micronutrient inadequacies: enhancing global data representation - The LANCET Global Health, 2024-8-29

[https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(24\)00338-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(24)00338-3/fulltext)

## 5. 結語：

舉一個假設的案例：一個年輕人在20出頭到40歲之間每天鎂的攝取都不足，每天吃的是典型的 STD，Standard Taiwanese Diet，也就是原料主要是麵粉和沙拉油的外食和超商裡氾濫的超級加工食品，工作壓力大，睡眠不足，表面上看起來還是很健康，因為沒有任何病變，因為青春無敵。但體內每天DNA的修復都沒有到位，損壞的DNA一直在累積，DNA結構持續惡化，基因突變越來越多，癌細胞開始滋長，45歲癌細胞滋長夠多了才被檢驗出來，於是怨嘆“為什麼是我？”或很豁達地”接受“天命...

我不想讓大家覺得我在危言聳聽，所以我說這是一個假設的案例。但聽完了這一集的說明後，仔細想一想，這種案例發生在我們周遭的可能性到底有多少？

年輕人，如果你在飲食和生活形態上沒有提早管理 (是的，從20歲就要開始)，那麼，因為直到慢性病爆發之前 **老化是一個完全無聲無影的過程**，青春無敵可能就是青春無知。

謝謝您的收看或收聽，我們 下一次見～