



# 慢性腎臟病與高血磷



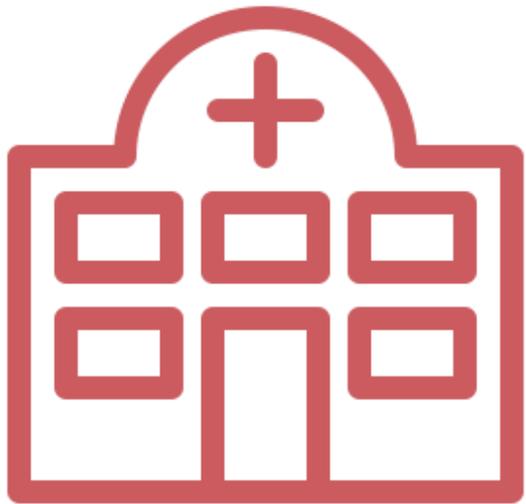
致病機轉



臨床症狀



治療處置



致病機轉



臨床症狀

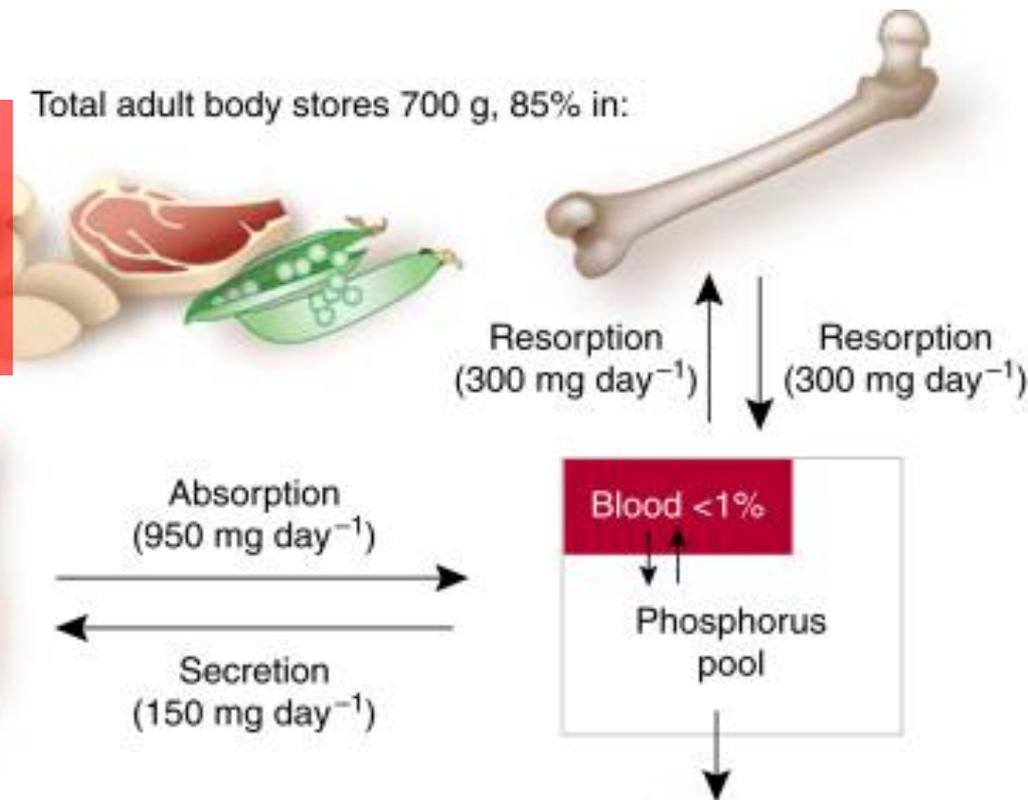


治療處置

# 磷的正常代謝

Phosphorus balance

Total adult body stores 700 g, 85% in:



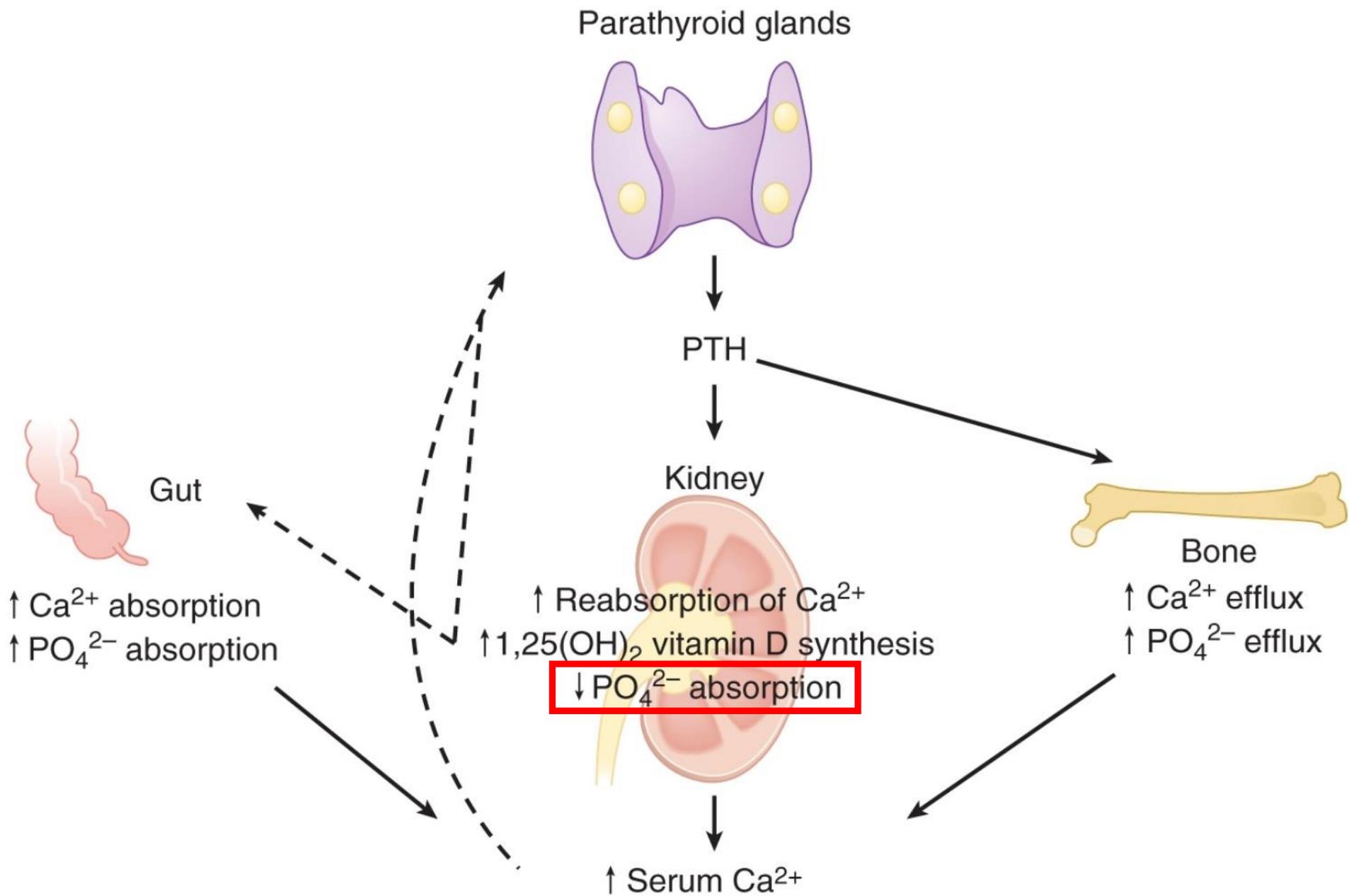
一天吃進  
1200 毫克

400 毫克由  
糞便排出

800 毫克由  
尿液排出

# 鈣磷調控

副甲狀腺負責體內的鈣磷調控



# 鈣磷調控

副甲狀腺負責體內的鈣磷調控

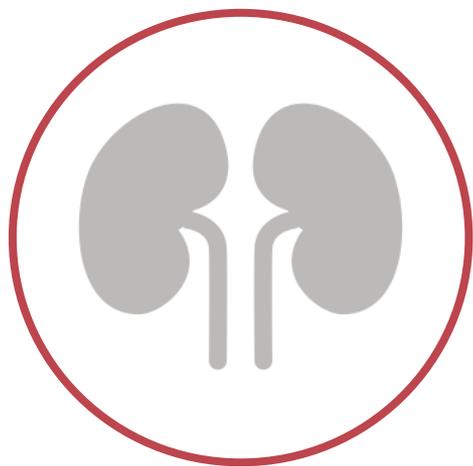
第一到第三期慢性腎疾病：

腎臟穩定調整鈣磷排出

第四到第五期慢性腎疾病：

腎臟磷排出減少，血中磷濃度上升

# 正常腎功能副甲狀腺作用



鈣吸收增

鈣釋出增

鈣吸收增

磷排出增

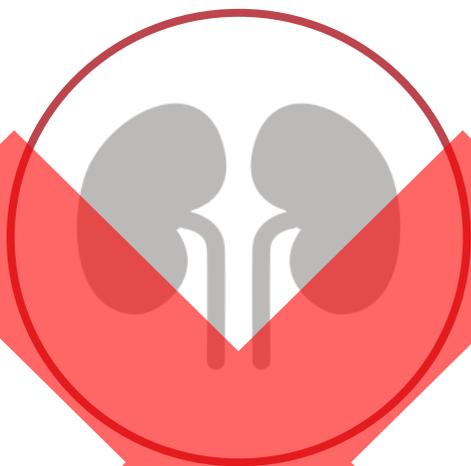
磷釋出增

磷吸收增

**血鈣上升**

**血磷正常**

# 慢性腎臟病副甲狀腺作用



~~鈣吸收增  
磷排出增~~

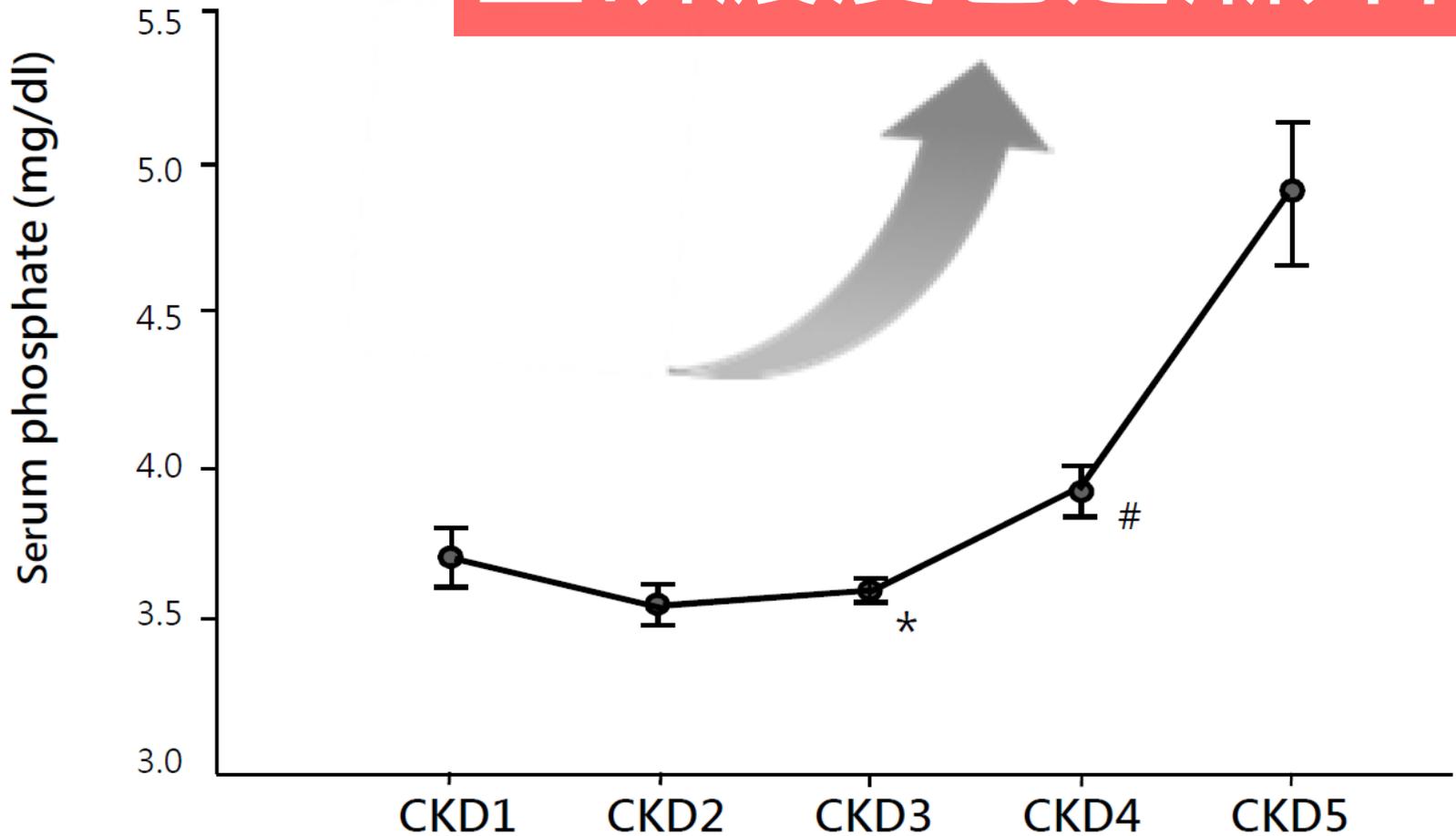
鈣釋出增  
磷釋出增

鈣吸收增  
磷吸收增

**血鈣上升**

**血磷上升**

隨著腎功能日益惡化  
血磷濃度也逐漸升高





致病機轉



臨床症狀



治療處置

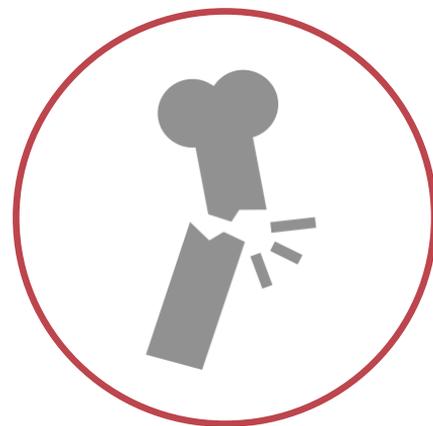
# 高血磷造成的健康危害



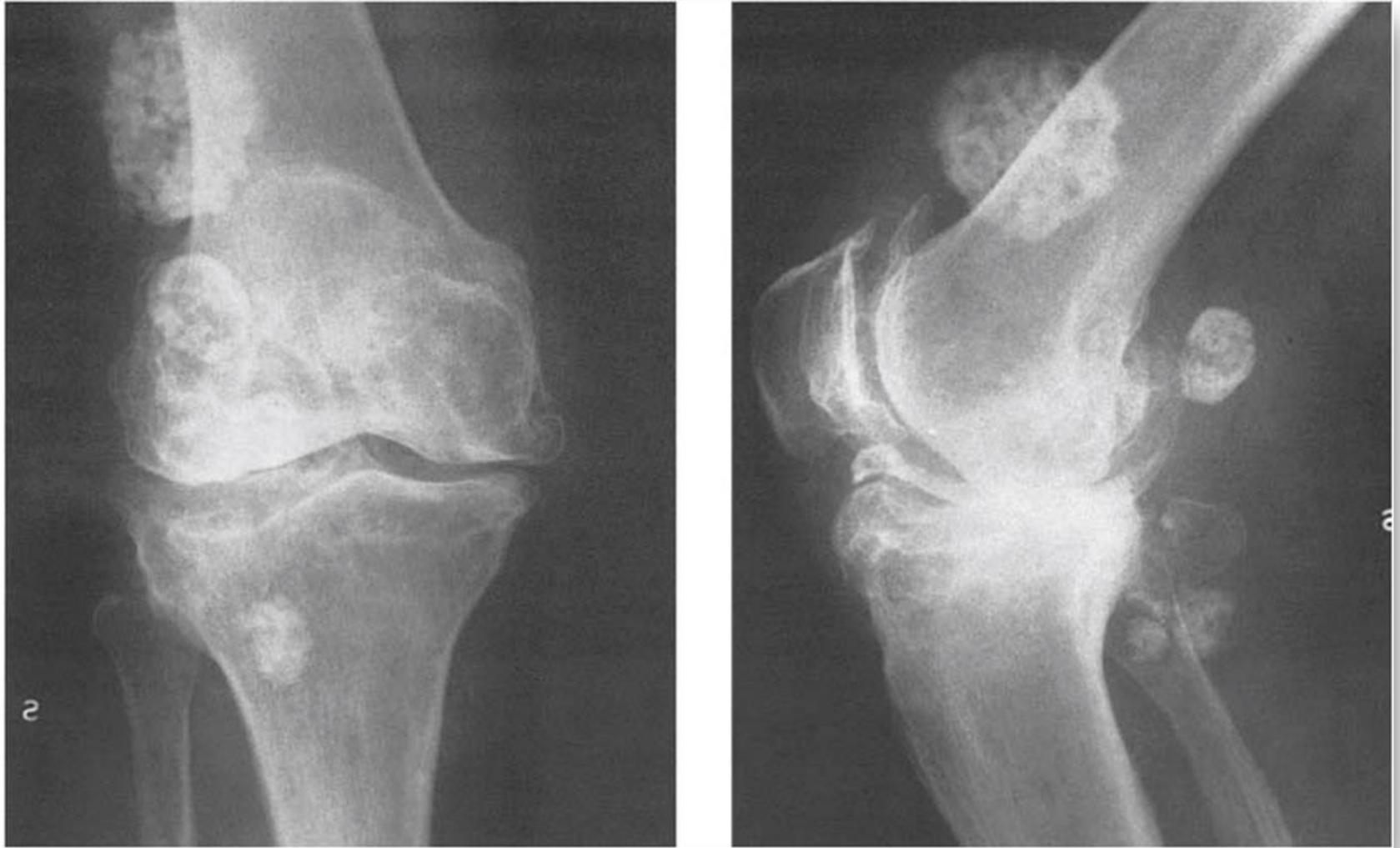
副甲狀腺瘤



皮膚搔癢



骨頭病變



# Tumoral Calcinosis

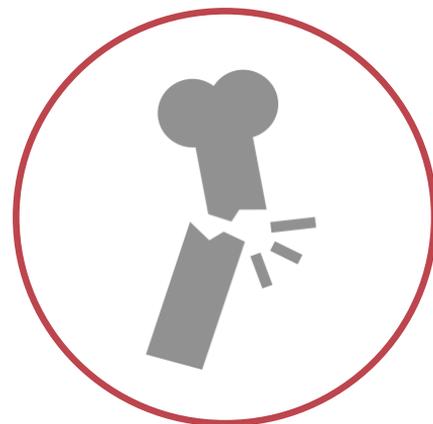
# 高血磷造成的健康危害



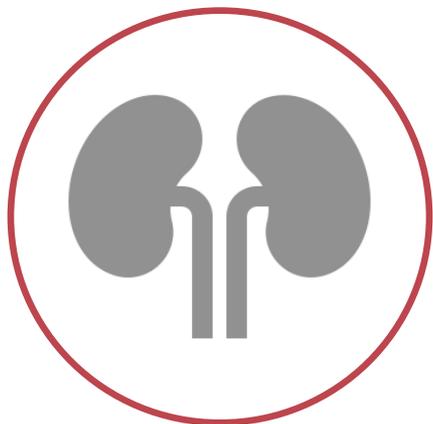
副甲狀腺瘤



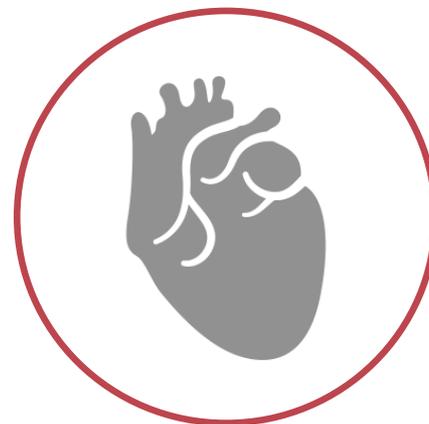
皮膚搔癢



骨頭病變



腎臟傷害



心血管疾病



**Calciphylaxis**  
**(Calcific Uremic Arteriopathy)**



**Calciphylaxis**

# Calciophylaxis



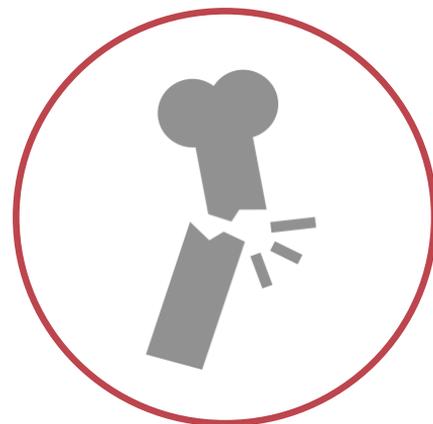
# 高血磷造成的健康危害



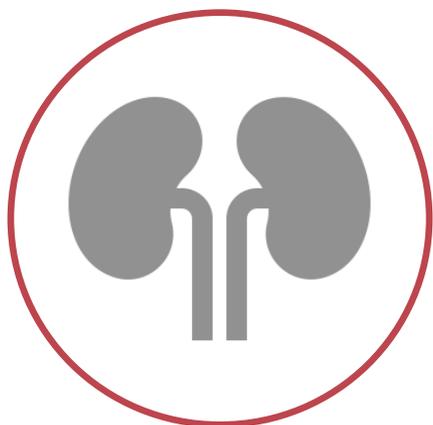
副甲狀腺瘤



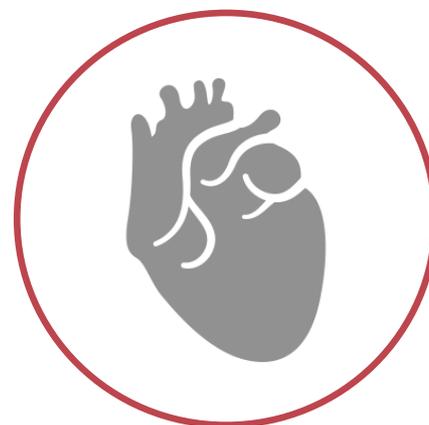
皮膚搔癢



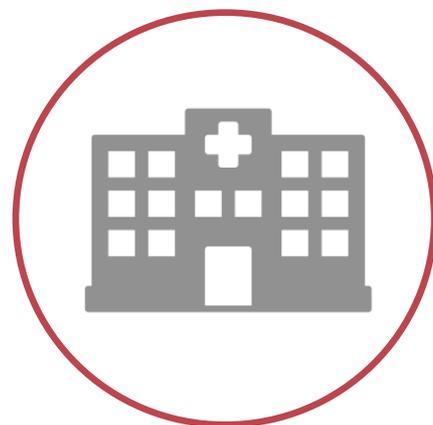
骨頭病變



腎臟傷害

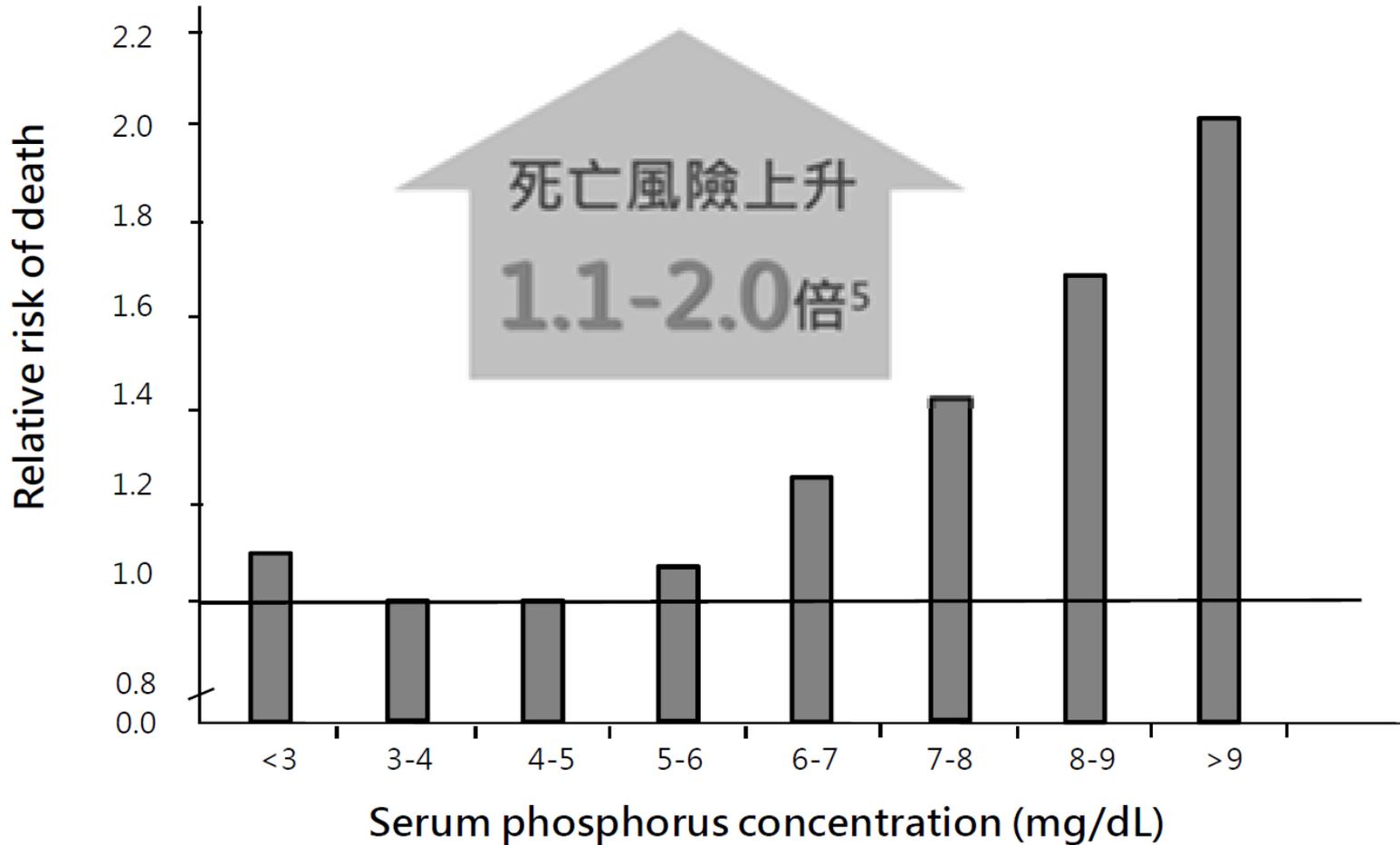


心血管疾病



死亡風險

# RR of death for 8 categories of serum phosphorus<sup>5</sup> (referent range, 4.0 to 5.0 mg/dl)





致病機轉



臨床症狀



治療處置

# 為什麼磷降不下來

隨腎功能變差而排出減少

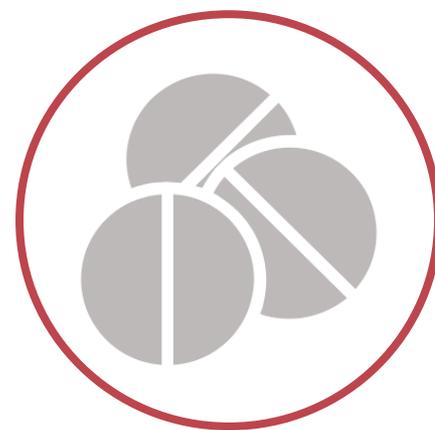
來源過多



腸道吸收



骨頭釋出



磷結合劑

# 控磷三寶



足量透析



低磷飲食



磷結合劑

# 如何治療高血磷



低磷飲食



磷結合劑

# 如何治療高血磷



低磷飲食



磷結合劑

# 常見的高磷食物

**全穀類**：糙米、燕麥片、全麥麵包

**堅果種子**：核桃、腰果、瓜子

**豆類**：綠豆、紅豆、黃豆

**乳製品**：牛奶、優格、冰淇淋

**動物內臟**：豬肝

**加工肉品**：肉鬆、肉乾、火腿

# 低磷

( < 100 mg )

米苔目(12) 饅頭(58)

白飯(39) 蓮藕(64)

冬粉(43) 芋頭(79)

黃麵(44) 生菱角(83)

南瓜(46) 油麵(83)

地瓜(52) 黃玉米(84)

# 一般磷

( 100~250 mg )

白玉米(100) 堅果饅頭(179)

拉麵(106) 熟菱角(179)

雞蛋麵(127) 米粉(184)

吐司(130) 薏仁粉(211)

紫玉米(139) 帶殼花生(246)

意麵(156)

# 高磷

( > 250 mg )

糙米(254) 生核桃(440)

燕麥(292) 杏仁果(467)

杏仁粉(308) 花生粉(497)

五穀米(347) 花生仁(522)

燕麥片(359) 腰果(552)

熟花生(379) 黑芝麻粉(627)

榛果(379) 西瓜子(1013)

開心果(422) 南瓜子(1335)



全穀根莖 & 堅果種子 (mg/100g)

f 張維文醫師 🔍

# 低磷

( < 100 mg )

雞蛋白 (15)  
 黑豆漿 (15)  
 四季豆 (40)  
 白豆漿 (45)  
 豬血 (70)  
 嫩豆腐 (73)  
 花枝 (95)

# 一般磷

( 100~250 mg )

文蛤 (100)  
 傳統豆腐 (111)  
 青蚵 (128)  
 鱈魚 (137)  
 牛小排 (141)  
 雞肉 (141)  
 生蠔 (147)  
 豌豆仁 (147)  
 香腸 (152)  
 雞腿 (160)  
 牛腩 (177)  
 吳郭魚 (179)

# 高磷

( > 250 mg )

雞蛋 (186)  
 貢丸 (190)  
 豬里肌 (204)  
 豬絞肉 (208)  
 鴨肉 (216)  
 油豆腐 (218)  
 凍豆腐 (219)  
 雞胸肉 (223)  
 虱目魚 (244)  
 草蝦 (244)  
 鮭魚 (247)  
 烤雞 (247)  
 牛肉乾 (267)  
 豆干絲 (277)  
 豬肉鬆 (281)  
 蟹味棒 (285)  
 草蝦仁 (295)  
 燒賣 (296)  
 明蝦 (300)  
 黑豆干 (306)  
 蒲燒鰻 (316)  
 豬肝 (328)  
 火腿片 (344)  
 蠶豆酥 (364)  
 綠豆 (372)  
 豆腐皮 (392)  
 吻仔魚 (406)  
 旗魚鬆 (423)  
 紅豆 (442)  
 黃豆 (445)  
 豬肉乾 (474)  
 蟹腳肉 (493)  
 雞蛋黃 (569)  
 豆漿粉 (598)  
 冷凍干貝 (686)  
 雞蛋豆腐 (1040)



肉魚蛋豆的含磷量 (mg/100g)



張維文醫師



**一般磷** (< 100 mg)

**低鉀或一般鉀**

(< 100 mg) (101~200 mg)

**極高鉀** (> 300 mg)

**一般磷或高磷**

(100~250 mg) (> 250 mg)

**冬瓜茶** (鉀2、磷2)

**菊花茶** (鉀12、磷3)

**三合一奶茶沖泡包**

(鉀749、磷257)

**綠茶** (鉀3、磷3)

**茉莉花茶** (鉀14、磷5)

**三合一咖啡沖泡包**

(鉀841、磷188)

**紅茶** (鉀6、磷4)

**烏龍茶** (鉀16、磷1)

**奶精粉** (鉀846、磷324)

**麥茶** (鉀9、磷6)

**紅茶拿鐵**

(鉀62、磷28)

**曼特寧咖啡豆**

(鉀1095、磷198)



**美式咖啡**

(鉀62、磷4)

**即溶咖啡粉**

(鉀4575、磷311)

**拿鐵咖啡**

(鉀176、磷81)

**可可粉** (鉀5477、磷780)

茶與咖啡的鉀磷含量 (mg/100g)



張維文醫師



# 如何吃得營養又避免高磷

困境：富含蛋白質的食物，含磷量也**很高**

建議洗腎患者多吃**高蛋白**食物以提升營養

計算出食物的「磷/蛋白質」**比值**

比值愈低（至少**小於 15**），表示每公克蛋白質的磷含量愈低，適合腎友多多攝取

## 低磷蛋白質比

( < 12 mg 磷/g 蛋白質 )

雞蛋白(1.3) 鮭魚(10.2)

花枝(7.8) 鴨肉(10.5)

雞肉(8.0) 豬里肌(10.7)

吳郭魚(9.2) 豬血(11.1)

牛小排(9.3) 草蝦(11.1)

鱈魚(9.4) 豬絞肉(11.1)

雞腿(9.6) 虱目魚(11.2)

雞胸肉(10.0) 牛腩(11.9)

## 中磷蛋白質比

( 12~15 mg 磷/g 蛋白質 )

熟花生(12.3) 黑豆漿(14.0)

黃豆(12.5) 明蝦(14.1)

蒲燒鰻(12.7) 花生粉(14.6)

傳統豆腐(13.0) 雞蛋(14.9)

文蛤(13.2) 嫩豆腐(14.9)

蠶豆酥(13.6) 生蠔(15.0)

青蚵(13.6)

## 高磷蛋白質比

( > 15 mg 磷/g 蛋白質 )

吻仔魚(15.5) 鮮乳(27.8)

豬肝(15.8) 核桃(28.6)

豌豆仁(16.0) 腰果(30.2)

白豆漿(16.2) 草蝦仁(30.4)

綠豆(16.3) 杏仁粉(31.8)

花生仁(18.1) 西瓜子(34.4)

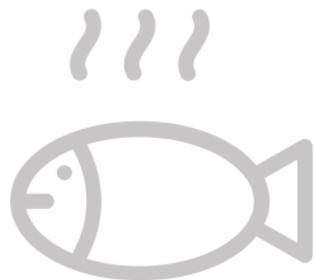
開心果(18.8) 雞蛋黃(37.5)

紅豆(21.1) 黑芝麻粉(39.9)

杏仁果(21.3) 蟹腳肉(42.5)

四季豆(23.4) 南瓜子(43.9)

燕麥(26.8) 雞蛋豆腐(150.7)



每克蛋白質的磷含量 (mg)



張維文醫師



## 低磷蛋白質比

( < 12 mg 磷/g 蛋白質 )

雞蛋白(1.3) 鮭魚(10.2)

花枝(7.8) 鴨肉(10.5)

雞肉(8.0) 豬里肌(10.7)

吳郭魚(9.2) 豬血(11.1)

牛小排(9.3) 草蝦(11.1)

鱈魚(9.4) 豬絞肉(11.1)

雞腿(9.6) 虱目魚(11.2)

雞胸肉(10.0) 牛腩(11.9)

## 中磷蛋白質比

( 12~15 mg 磷/g 蛋白質 )

熟花生(12.3) 黑豆漿(14.0)

黃豆(12.5) 明蝦(14.1)

蒲燒鰻(12.7) 花生粉(14.6)

傳統豆腐(13.0) 雞蛋(14.9)

文蛤(13.2) 嫩豆腐(14.9)

蠶豆酥(13.6) 生蠔(15.0)

青蚵(13.6)

## 高磷蛋白質比

( > 15 mg 磷/g 蛋白質 )

吻仔魚(15.5) 鮮乳(27.8)

豬肝(15.8) 核桃(28.6)

豌豆仁(16.0) 腰果(30.2)

白豆漿(16.2) 草蝦仁(30.4)

綠豆(16.3) 杏仁粉(31.8)

花生仁(18.1) 西瓜子(34.4)

開心果(18.8) 雞蛋黃(37.5)

紅豆(21.1) 黑芝麻粉(39.9)

杏仁果(21.3) 蟹腳肉(42.5)

四季豆(23.4) 南瓜子(43.9)

燕麥(26.8) 雞蛋豆腐(150.7)



每克蛋白質的磷含量 (mg)

f 張維文醫師

# 加工食品富含無機磷

**保色劑**：維持食品的鮮味與賣相、防腐

**保水劑**：可讓肉品多汁軟嫩，增添口感

**黏著劑**：使肉塊膠黏成型而不會散開

**膨脹劑**：俗稱發粉或膨鬆劑，讓麵團柔軟

**酸化調節劑**：加在碳酸飲料內，增添澀味

**鈣鎂補充錠**：磷酸鈣鹽、磷酸鎂鹽

# 擇食撇步

動物性來源有機磷吸收率 40~60%

植物性來源有機磷吸收率 10~30%

食品添加物中的無機磷吸收率高達 100%

肉類水煮 30 分鐘可降低磷含量 20~55%



# 常見食物的高磷陷阱



張維文醫師

## 天然食物



堅果種子



奶類製品



動物內臟

## 加工食品



肉品海鮮：保色劑增鮮味、保水劑添口感



加工肉品：黏著劑膠粘肉塊如貢丸漢堡肉



烘培食品：膨鬆劑使麵團柔軟、麵包鬆軟



沙士汽水：酸化調節劑增澀味與扎嘴口感

高磷食物要閃躲，成功控磷不用愁

# 查詢營養成分不求人



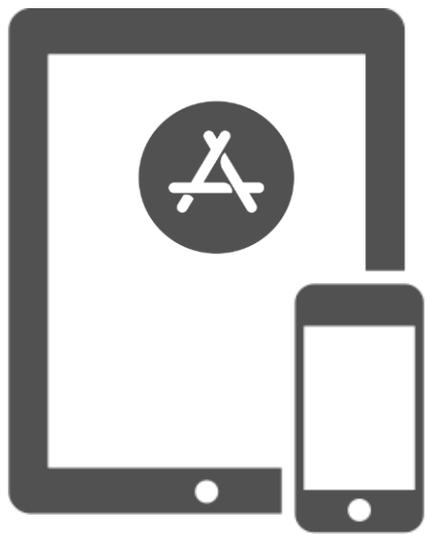
筆電桌機

## 食品營養成分資料庫

衛生福利部食品藥物管理署整理，具**公信力**，會不定期**更新**。手機使用者可將網頁設為常用書籤，或直接存放在手機桌面上方便查詢。



# 查詢營養成分不求人



蘋果 iOS

## 營養成分 App

數據皆來自衛福部食品營養成分資料庫，可直接搜尋，簡明呈現各類營養成分。具高含量變色警示、比較、收藏等功能。



# 查詢營養成分不求人



安卓系統

## 食品營養成份查詢 App

點選「Google Play  
Android 應用程式」並搜尋  
下載。數據來源參考衛福部  
食藥署所公布之內容，缺點  
是有廣告，畫面雜亂，且無  
搜尋功能。



# 如何查詢食物含磷量？



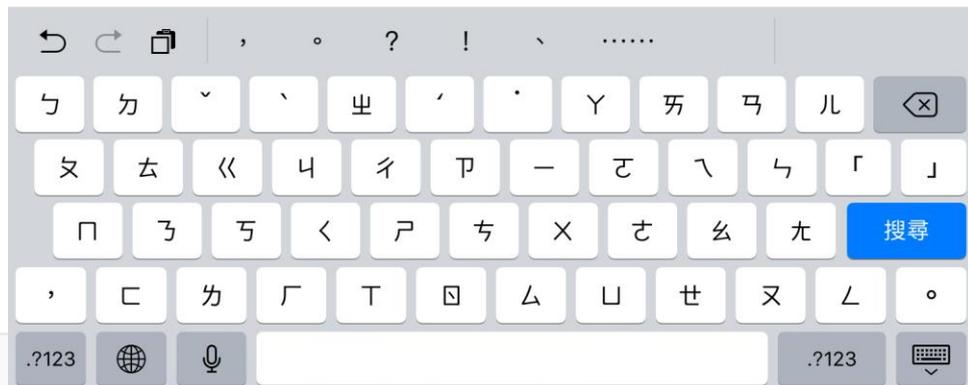
項次	名稱	俗名	英文名稱
1	肉燥	-	-
2	素肉燥	-	-

**1** 開啟「營養成分」App

**2** 在上方搜尋列  
鍵入食品名稱

你知道嗎？

辣椒粉的磷是白胡椒粉的4.4倍(單位重量)



操作畫面翻拍自「營養成分」App

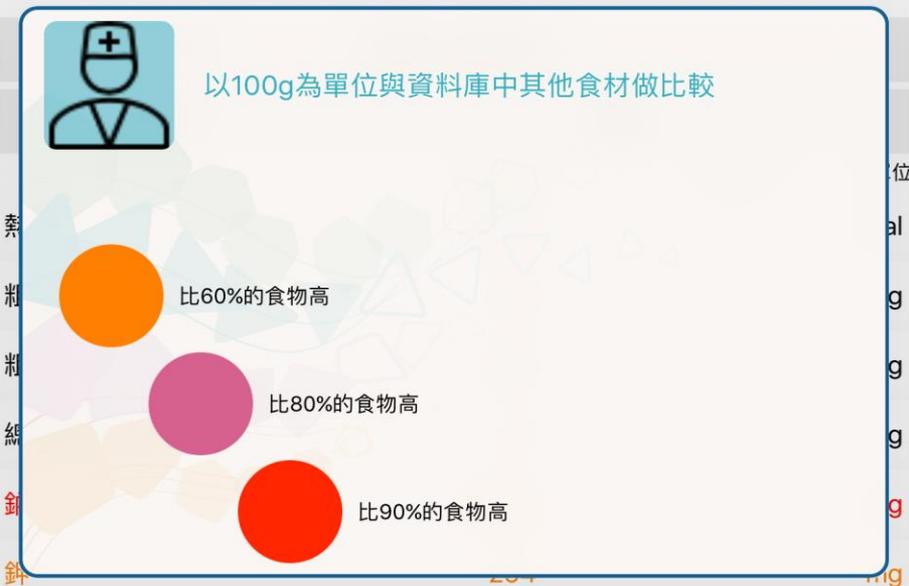


## 營養成分分析

名稱	肉燥		
英文名	-		
俗名	-		
分類	調味料及香辛料		
分析項	含量		
	每100克	每個-克	單位
熱量	397.3	-	kcal
粗蛋白	9.5	-	g
粗脂肪	38.1	-	g
總碳水化合物	4.2	-	g
鈉	941.2	-	mg
鉀	294	-	mg
鈣	8.8	-	mg
磷	97.1	-	mg
礦物質	∨	-	-
一般成分	∨	-	-

## 營養成分分析

名稱	肉燥		
英文名	-		
俗名	-		
 <p>以100g為單位與資料庫中其他食材做比較</p>			
鈉	941.2	-	mg
鉀	294	-	mg
鈣	8.8	-	mg
磷	97.1	-	mg
礦物質	∨	-	-
一般成分	∨	-	-



**3** 食品內含成分  
一目瞭然

**4** 長按數字，可說明  
不同色代表的意義

# 營養成分分析

名稱 肉燥

英文名 -

俗名 -

分類 調味料及香辛料

分析項

含量

	每100克	每個-克	單位
熱量	397.3	-	kcal
粗蛋白	9.5	-	g
粗脂肪	38.1	-	g
總碳水化合物	4.2	-	g
鈉	941.2	-	mg
鉀	294	-	mg
鈣	8.8	-	mg
磷	97.1	-	mg
礦物質	-	-	
一般成分	-	-	

5

$$\begin{aligned} & \text{磷 / 蛋白質比} \\ & = 97.1 \text{ mg} / 9.5 \text{ g} \\ & = 10.22 \end{aligned}$$

# 如何治療高血磷



低磷飲食



磷結合劑

# 鈣片

最常開的**第一線**磷結合劑

**碳酸鈣**：咬碎或磨粉，隨餐服用

**醋酸鈣**：進食過程中直接吞服即可

長期服用有鈣攝取**過量**的疑慮

**增加**血管鈣化的風險

# 碳酸鈣

500 mg/顆

含元素鈣 40%

200 mg/顆

可結合磷

22.5 mg/顆

# 醋酸鈣

667 mg/顆

含元素鈣 25%

**167** mg/顆

可結合磷

**30** mg/顆



# 鋁片

成份為氫氧化鋁，不含鈣

腎友長期服用恐致過量鋁累積體內

# 慢性鋁中毒的臨床表現

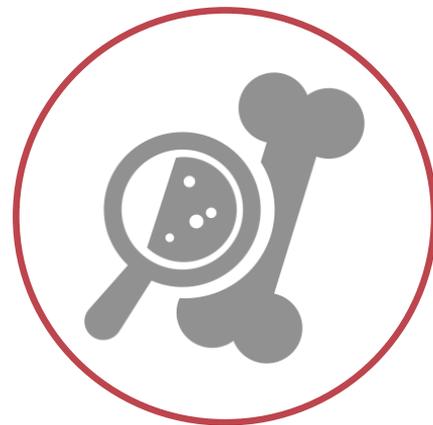
張維文醫師 —



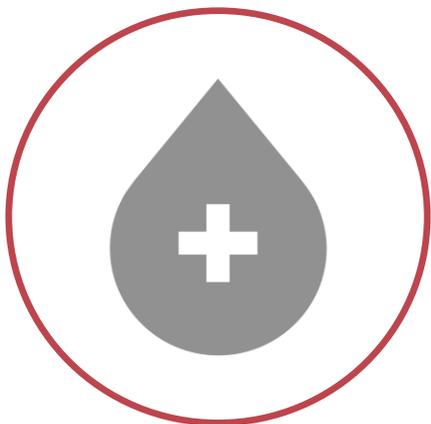
骨關節痛



肌肉無力



骨軟化症



小球貧血



高血鈣症



早發失智

# 鋁片

成份為氫氧化鋁，不含鈣

腎友長期服用恐致過量鋁累積體內

不建議透析病患長期服用

若要吃，建議不要連續服用超過四週

不可和檸檬酸鈣一起服用

# Sevelamer 聚合物

第一代：Sevelamer HCl

服用後容易出現**酸血症**

只有錠劑款

第二代：Sevelamer carbonate

改與**碳酸根**結合，避免酸血症

有錠劑與**粉劑**兩選擇

# Sevelamer 聚合物

不含鈣鋁，大分子結構不易被吸收

可降低總膽固醇、LDL，提升 HDL

可能會造成腸胃不適：20%者 N/V

減少維生素 A, D, E, K 與葉酸的吸收

腸胃道吸收活性維生素 D3 效率變差

# Sevelamer 聚合物服法

## 錠劑

隨餐整顆**完整**吞服

不可磨碎或咀嚼成碎片

## 粉劑

泡在**少量開水**中用力攪拌

隨餐飲用，半小時內喝完

# 碳酸鋁

不含鈣鋁，藥效強，咀嚼錠易吞服

5~10% 出現腹痛、噁心想吐等不適

< 1% 恐出現便秘、脹氣、腸阻塞等

鋁會沈積在骨頭，不建議小孩使用

與其他藥有交互作用，會降低藥效

如甲狀腺補充錠、抗生素、Statin

# 檸檬酸鐵

不含鈣鋁，可補充**鐵質**，改善貧血

直接吞服**不用**咬碎或磨粉隨餐服用

服用後大便顏色會**變黑**

TSAT > **50%** 或 Ferritin > **800** 需停藥

**不可**與含鋁藥品同時服用





每顆藥的  
磷結合量

每日  
最大劑量

建議  
服藥方式

碳酸鈣 (500 mg/tab)	22.5 mg	7.5 顆	咬碎磨粉
醋酸鈣 (667 mg/tab)	30 mg	9 顆	直接吞服
氫氧化鋁(300 mg/tab)	20.25 mg	6~8 顆 ( <b>不建議</b> 長期使用)	咬碎服用
Sevelamer HCl (800 mg/tab)	27 mg	16.25 顆	直接吞服
Sevelamer carbonate (800 mg/tab)	27 mg	17.5 顆	錠劑吞服 粉劑泡水
碳酸鏷 (750 mg/tab)	67.5 mg	5 顆	咀嚼服用
檸檬酸鐵(500 mg/tab)	14.4 mg	12 顆	直接吞服

**磷結合劑**之藥效劑量與服用方式

© 張維文醫師



## 優點

## 缺點

碳酸鈣

健保給付

高血鈣、血管鈣化

醋酸鈣

健保給付

高血鈣、血管鈣化

氫氧化鋁

健保給付

慢性鋁中毒

Sevelamer HCl

(磷能解、腎安磷、清磷勝、釋磷美)

不含鈣鋁

降膽固醇

自費、酸血症

併用藥物減低藥效

Sevelamer carbonate

(磷減樂、磷寧、釋磷善)

優點同上

無酸血症

自費、腸胃不適

併用藥物減低藥效

碳酸鏷 (福斯利諾)

不含鈣鋁

強效降磷

自費、腸胃不適、

鏷沈積影響未知

檸檬酸鐵 (拿百磷)

不含鈣鋁

含鐵補血

自費、腸胃不適、

黑便、增加鋁吸收

## 磷結合劑之優缺點比較



# 磷結合劑藥效比一比



張維文醫師製作

**檸檬酸鐵**

(500 mg/capsule)

1 顆 = **0.64** 顆碳酸鈣

**氫氧化鋁**

(300 mg/tab)

1 顆 = **0.9** 顆碳酸鈣

**碳酸鈣**

(500 mg/tab)

**磷能解**

**磷減樂**

(800 mg/tab)

1 顆 = **1.2** 顆碳酸鈣

**醋酸鈣**

(667 mg/tab)

1 顆 = **1.33** 顆碳酸鈣

**碳酸矽**

(750 mg/tab)

1 顆 = **3** 顆碳酸鈣

**碳酸矽**

(1000 mg/tab)

1 顆 = **4** 顆碳酸鈣

# 聰明控磷 享受腎利人生

血磷隨腎功能變差而逐漸**升高**

高血磷傷**腎**、傷**心**、傷**骨頭**

天然**食物**優於加工食品

磷結合劑要**隨餐**服用



張維文醫師



2017年11月15日 星期三

## 這樣吃，最營養！血磷達標好健康！

作者：張維文醫師 (Wei-Wen Chang, MD)



2019年3月18日 星期一

## 血磷若要控制好，磷結合劑不可少！

作者：張維文醫師

