



# カルシウム

骨だけじゃない



# カルシウムとは

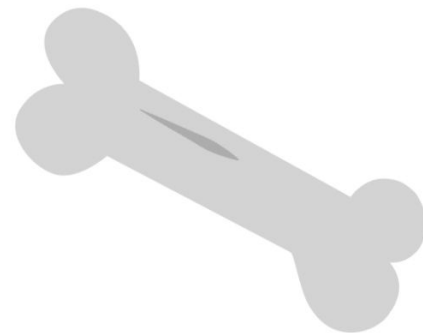
私たちの体でカルシウムというと何を思い浮かべますか？

そうですね、骨や歯ですね。

じつは、カルシウムは体内でもっとも多く存在するミネラルで、99%は骨や歯に存在します。

カルシウムが不足すると骨が脆くなるということ。

では、そのメカニズムとは？



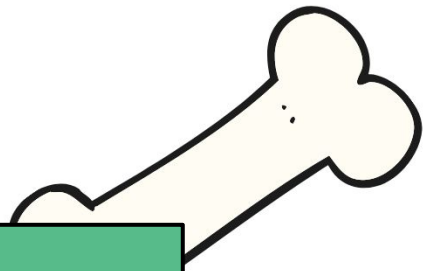
# カルシウムの分布

成人では、約1kgのカルシウムが存在。

骨や歯に99%のカルシウムが  
血液中にあります。

食事などから摂取  
します。

人の体には、カルシウム濃度を一定に保つ仕組みが備わっていて、勝手に補ってくれます。



そのCa  
どこから？

骨や歯に99%

血中に1%

カルシウム濃度が低下し

# カルシウム不足は骨で補う

実は、自動的に補われたカルシウムの  
出どころは

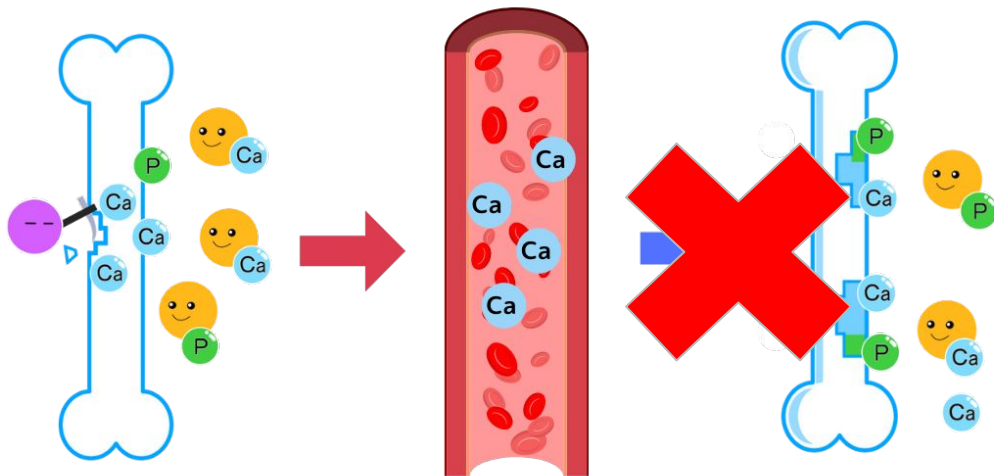


骨を破壊して補います。

これが続くと・・・

骨粗鬆症の原因になっちゃいます。

## カルシウムの代謝



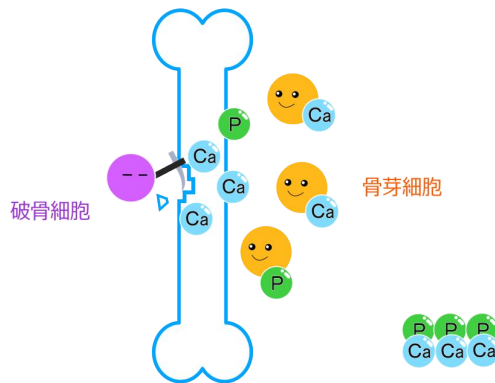
# カルシウムと女性ホルモン

特に女性の場合、女性ホルモンが、古い骨を壊す速度、新しい骨を作る速度のバランスを保ってくれています。

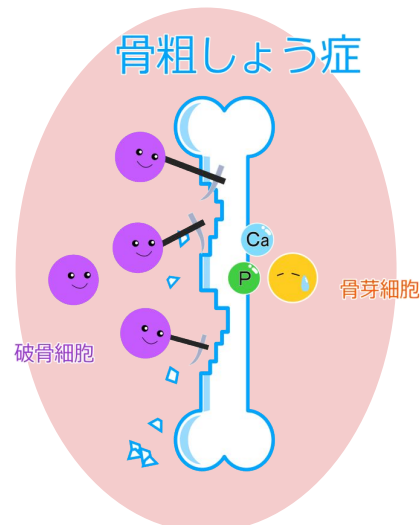
なので、更年期以降は、女性ホルモンのバランスが崩れてしまい、骨を壊す細胞の抑制が効かなくなります。

更年期以降、閉経すると、どんどん骨が壊されやすくなってしまいます。

正常な骨代謝



骨粗しょう症



更年期以降

# 骨を健康に保つには

「一生、自分の足で歩くためにはカルシウムをちゃんと摂らなきゃね！」

と、ご理解いただけかと思います。

でも、

なぜ、血中のカルシウム濃度を一定に保つ必要があるのか？

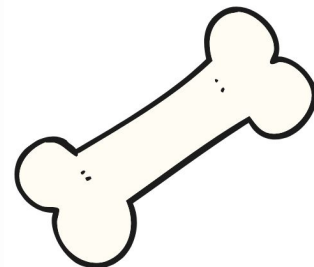


# 1%のカルシウム

骨や歯を破壊してまで補う血中の1%のカルシウムには、重要な役割がある！

なければ、死んじゃうくらい。

だから大事な骨を壊してまで補う必要があるということ。

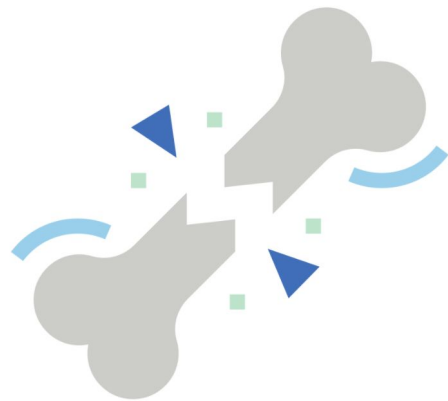


骨や歯に99%

血中に1%

# カルシウム不足の症状

カルシウムが不足すると次のような症状や病気が起こる可能性があります。



- くる病(小児)
- 骨粗鬆症
- 心疾患
- 高血圧症
- 動脈硬化
- 妊娠高血圧症候群
- 認知障害
- 免疫異常
- 糖尿病
- 肥満
- 腫瘍
- 軟骨の変性と変形性関節症



# カルシウムの役割

- 骨や歯の材料
- 神経伝達物質の合成
- など
- 骨格の形成
- 体内のpH調節
- 血液凝固の促進
- 心筋の機能を正常に保つ
- 抗アレルギー作用

もうちょっと  
詳しくみていきましょう。

20

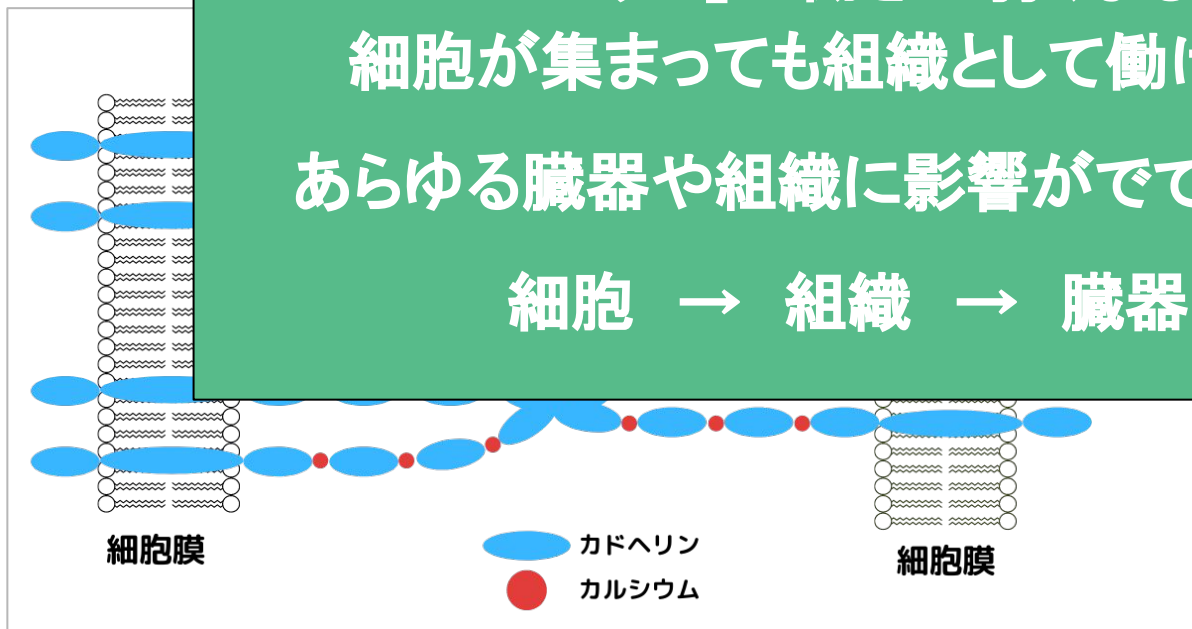
a

# カルシウムと細胞の接着

細胞と細胞を

「カドヘリン」の働きが弱くなると、  
細胞が集まっても組織として働けない  
あらゆる臓器や組織に影響がでてしまう。

細胞 → 組織 → 臓器



# カルシウムの濃度

細胞内と外のカルシウムの濃度差は1対10,000。

細胞内にはカルシウムがほとんどありません。

この濃度差を保っていることで、細胞への情報伝達がきちんと行われ、細胞が正常な働きをすることができます。

カルシウムが不足すると、副甲状腺ホルモン(PTH:パラソルモン)が分泌され、血中のカルシウム濃度が上がり、免疫細胞を初めとする細胞内にカルシウムが入り込みます。

細胞の機能が低下してしまいます。

結果、抵抗力が弱くなり、感染しやすくなってしまいます。

細胞内

細胞外



1 : 10,000

# カルシウムパラドックス

## カルシウムパラドックスの仕組み

カルシウム摂取不足が続く

副甲状腺ホルモン放出の指令が頻繁に出る

骨から必要以上のカルシウムが血液中に取り出される

血液中のカルシウム濃度が必要以上に高くなる

余分なカルシウムが血管壁に沈着する



# カルシウムパラドックス

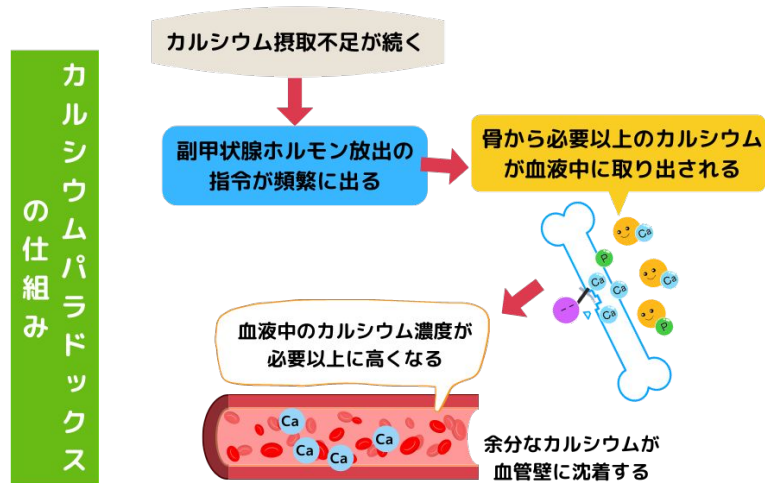
摂取するカルシウムが不足すると、骨を壊しすぎて、血中のカルシウム濃度が高くなってしまふという現象が起きます。(不足しているのに濃度が?!)

これを、「カルシウムパラドックス」といいます。

その結果、異物を見逃したり、正常なものに過剰反応したりなど、免疫に狂いが生じます。

ウイルスや細菌に侵入されやすくなったり、アレルギー反応を起こしやすくなります。

カルシウムは積極的に摂取したいですね。

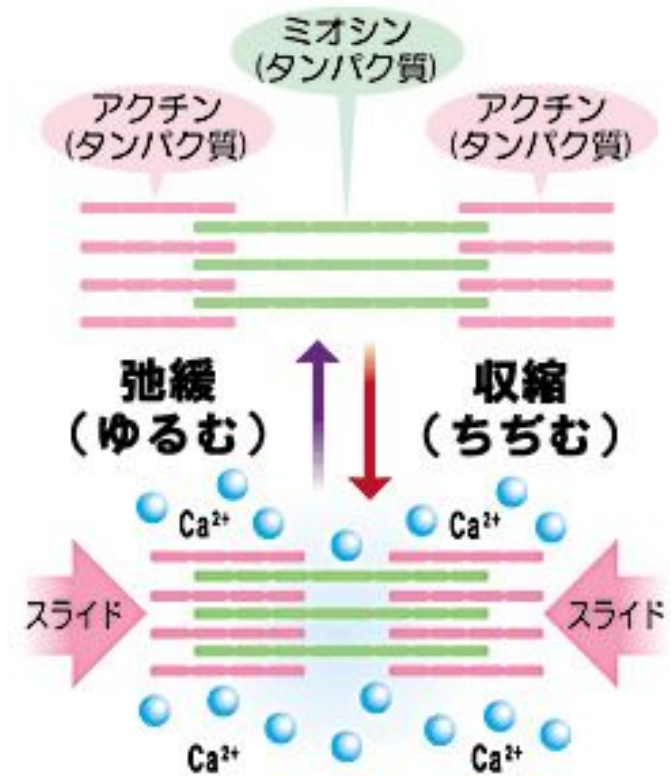


# 筋肉の収縮

カルシウムは筋肉を収縮させる時(筋肉をギュツ)に使われます。

延ばす時(緩める)はマグネシウムが使われます。

血管の壁の収縮も同じ仕組み。



# 血圧

カルシウムパラドックスで、多すぎる血中のカルシウムは血管壁に取り込まれ、壁を収縮させます。

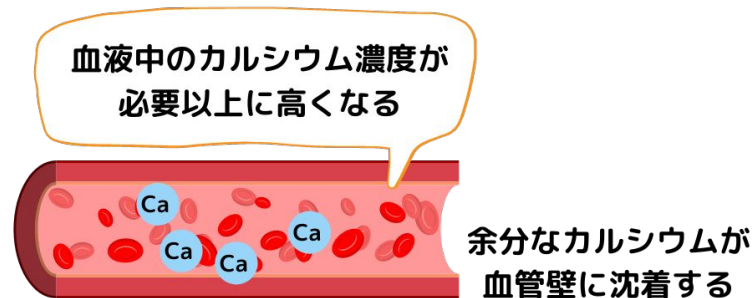


血圧が上がる。

高血圧だと、細胞内にカルシウムを入れないようにカルシウム拮抗薬を処方されることもある。

根本治療はできない。

十分にカルシウムを摂取することが大事ですよね。



# 副甲状腺機能亢進

カルシウムが不足すると副甲状腺ホルモンが分泌されます。結果、血中のカルシウム濃度があがります。副甲状腺ホルモン分泌が過剰になると・・・

- 大量のカルシウムが尿中に排泄されます。
- 多尿のため口が乾きます。
- 骨や歯が破壊されます。
- 平滑筋(内臓)の弛緩や、筋力低下などがあります。
- 重症になると、集中力の低下や、うつ状態、意識障害などがあらわれることもあります。

カルシウム不足で  
副甲状腺が頑張る。  
精神にも影響

腎機能が低下し

などの消化器症状



# 日本人は不足しがち



カルシウムは吸収率が悪い。

さらに、




日本の水は殆どが軟水(飲みやすいけど、ミネラルが少ない。)

カルシウムを多く含む牛乳や小魚などを摂取しても、カルシウムはイオン化しないと吸収されないので、胃腸など消化器系(Ca不足で弱りがち)の力が必要です。

吸収率は、10代で45%、30代で30%、40代以降で25%以下になってしまうといわれています。

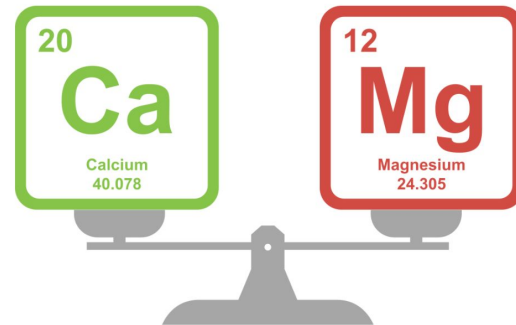
# カルシウムを多く含む食品

カルシウムは、乳製品、小魚、豆製品、青菜などに多く含まれます。

	わかさぎ	焼き豆腐	さば水煮缶
食品			
1食あたり 使用量	70g 4尾	100g 1/3丁	1/2缶
含有量	310mg	150mg	171mg

# 骨の健康とカルシウム

骨の健康を保つのに、カルシウムだけでなく、マグネシウム、タンパク質も不足なく摂りましょう。



マグネシウムはカルシウムのブラザーイオンとも呼ばれ、カルシウムとマグネシウムが一定の比で存在することが、からだの調子を整えてくれるのです。

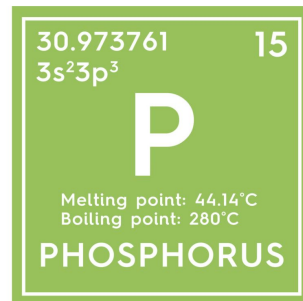
カルシウムを摂るときはマグネシウムも一緒に摂りましょう。

摂取するときの比はカルシウム:マグネシウム=2:1や1:1とする文献が多い。

カルシウムの過剰摂取は亜鉛の吸収を邪魔するので注意も必要。

# カルシウムとリン

骨の健康を保つのに、リンも必要。



現在の日本の食生活では、加工食品の利用が増えていることに伴って、食品添加物として使われている各種リン酸塩の摂取が多くなっているため、リン欠乏よりもむしろリンの過剰摂取の方が問題となっています。

リンの摂り過ぎはカルシウムの吸収を妨げ、カルシウムの摂り過ぎはリンの吸収を妨げます。

そのためカルシウムとリンの摂取比率は、ほぼ同量が望ましいとされています。加工食品の摂取が多い場合には注意が必要です。

# カルシウムの吸収

食品から摂ったカルシウムは主に小腸で吸収されます。

小腸上部で吸収される際には、活性型ビタミンD3が必要です。

## カルシウム吸収促進と阻害

リン酸はカルシウムの吸収を阻害。

CPPはカルシウム(と鉄)の吸収率を促進。

## カルシウム吸収に不可欠な因子

活性型ビタミンD3、マグネシウム、胃酸

## カルシウム吸収を促進する因子

CPP(カゼインホスホペプチド)、乳糖

## カルシウム吸収を阻害する因子

リン酸、シュウ酸、フィチン酸、多量の食物繊維

まとめ

# カルシウムの働き

<b>骨カルシウム</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 人の骨格を形成し、運動の支柱となる</li><li>● 血清カルシウム濃度を維持するための貯蔵庫としての役目</li></ul>
<b>血清カルシウム</b> (血液に含まれているカルシウム)	<ul style="list-style-type: none"><li>● 神経や筋肉の興奮性の調節</li><li>● 血液凝固因子の活性化</li><li>● 骨石灰化の促進</li></ul>
<b>細胞内カルシウム</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 分泌の合図 (ホルモン、神経伝達物質、サイトカイン、消化酵素など)</li><li>● 筋肉の収縮</li><li>● 酵素活性の調節(酵素を活性化・不活性化させる)</li><li>● 細胞増殖、細胞の分化、細胞形態の維持</li></ul> <p>※ 細胞内カルシウムはからだの中で重要な情報を伝える役目をするセカンドメッセンジャーとしてのはたらきもあります。</p>