

30 aprile 2019

Archivi • 2019 • vol.1 • 361-365

<http://pharmacologyonline.silae.it>

ISSN: 1827-8620

RUOLO DEL CALCIO DALL'ACQUA MINERALE DURANTE LA GRAVIDANZA

Pagano Imma a, b, Castaldo Giuseppe b e Rastrelli Luca * a, b

^aDipartimento di Farmacia, Università degli Studi di Salerno, Via Giovanni Paolo II 132, 84084 Fisciano (SA), Italia

^bNUTRIKETO_LAB Unisa- AORN San Giuseppe, Contrada Amoretta, 83100 Avellino (AV), Italia

* rastrelli@unisa.it

Abstract

L'acqua minerale è una buona fonte di calcio, altamente biodisponibile e facilmente assimilabile. Il calcio rappresenta il minerale più abbondante nel nostro organismo. Durante la gravidanza un'adeguata assunzione di calcio è di grande importanza per la salute sia della madre che del feto. Il consumo giornaliero di acque minerali iposodiche, con un contenuto equilibrato di calcio e magnesio, rappresenta un valido supporto per integrare la dieta e raggiungere la dose di calcio raccomandata.

Parole chiave: gravidanza, calcio, acqua minerale.

Introduzione

Bere è una necessità, ma in alcune condizioni è importante prestare attenzione ai metodi, alla quantità e qualità dell'acqua ingerita. Per una donna, la gravidanza è una fase di cambiamento: il suo corpo cambia per adattarsi a quello del bambino. Innanzitutto, il volume del sangue cambia per assicurare la vascolarizzazione placentare. Il liquido amniotico è costituito da acqua. Quindi una corretta idratazione è importante per garantire un buon equilibrio materno-fetale (Kovacs, 2005). La madre dovrebbe bere circa 1,5-2 litri di acqua al giorno e l'EFSA ne raccomanda ulteriori 300 ml e ancora di più nei mesi caldi. Ovviamente, è raccomandata l'assunzione di acqua con una composizione pura e controllata.

L'acqua non fa aumentare di peso perché non contiene calorie. Aiuta anche a promuovere il transito intestinale e a contrastare la costipazione e le emorroidi. Inoltre un'adeguata idratazione contrasta la tendenza alle infezioni urinarie e la comparsa dei crampi muscolari.

Gravidanza e calcio

La gravidanza è un periodo di grande richiesta di calcio. L'assorbimento del calcio e l'escrezione urinaria sono più alti durante la gravidanza rispetto ad altri periodi della vita, a causa dell'aumento della velocità di filtrazione glomerulare e del maggior assorbimento del calcio. Il riassorbimento osseo e la formazione ossea aumentano, come indicato in diversi studi riguardanti i marcatori del turnover osseo. Gli studi su donne in gravidanza indicano che la domanda fetale di calcio viene ampiamente soddisfatta dall'assorbimento del calcio intestinale, che dall'inizio della gravidanza raddoppia (Kovacs e Fuleihan, 2006). Sono richiesti degli sforzi per un'adeguata assunzione di

calcio. Durante la gravidanza, vengono attivati dei meccanismi per quanto riguarda l'omeostasi del calcio e principalmente si osservano un aumento dell'assorbimento del calcio nell'intestino, una diminuzione delle perdite di calcio nel rene e anche un aumento del riassorbimento osseo. Questi sono meccanismi adattivi che servono per far fronte all'aumento della domanda di calcio. Circa 25-30 g di calcio vengono trasferiti dalla madre al feto durante la gravidanza, in particolare durante il terzo trimestre, quando il feto mostra la necessità di rafforzare la sua struttura scheletrica, per garantire uno sviluppo adeguato.

Durante la gravidanza la domanda di calcio diventa circa 1200 mg al giorno (LARN-rev. 2014) al fine di garantire importanti azioni fisiologiche e nutrizionali sia per la madre che per il bambino non ancora nato. Studi epidemiologici indicano un'alta percentuale di donne in gravidanza che assumono solo il 50-70% della dose raccomandata, con conseguente prelievo del calcio dalle loro ossa (Kovacs, 2005). Quando i livelli di questo minerale raggiungono valori inadeguati, il corpo materno aumenta la sua mobilitazione dalle ossa, mantenendo costante il livello di calcio nel sangue. Questa strategia predispone a una serie di patologie, come osteopenia e osteoporosi, rischio di nascita prematura e basso peso alla nascita, rischio di ipertensione in gravidanza.

Uno studio molto recente ha indicato che l'integrazione potrebbe ridurre il rischio di preeclampsia e ipertensione gestazionale. E i risultati delle analisi dei sottogruppi sottolineano l'effetto protettivo della supplementazione di calcio. 27 studi, con 28492 donne in gravidanza sono stati analizzati. I risultati hanno mostrato che un'integrazione di calcio è associato a una minore incidenza di preeclampsia (RR 0,51, IC 95%: 0,40 a 0,64) e ipertensione gestazionale (RR 0,70, IC al 95%: da 0,60 a 0,82) (Sun et al., 2019). Un altro articolo descrive i risultati di uno studio randomizzato, sul riassorbimento osseo nelle donne in gravidanza. Trentuno donne messicane a 25-35 settimane di gestazione hanno partecipato allo studio per 20 giorni. Ogni donna ha ricevuto un supplemento di calcio di 1200 mg per 10 giorni consecutivi e il gruppo di controllo un multivitaminico. I livelli di N-telopeptidi di collagene di tipo I (NTX), un biomarcatore del riassorbimento osseo, sono stati misurati. Durante il terzo trimestre di gravidanza si riduce il riassorbimento osseo materno in media di 13,6 nM BCE / mM creatinina (14%), come indicato da livelli di NTX urinario. Questi risultati suggeriscono che gli integratori di calcio riducono il turnover osseo materno durante il terzo trimestre di gravidanza (Janakiraman et al., 2003). Come segnalato da Cullers e collaboratori, il calcio supplementare fornito durante la gravidanza può migliorare il recupero osseo postpartum nelle donne che adottano una tipica dieta americana. Questo studio ha valutato l'effetto dell'integrazione di calcio durante la gravidanza per le misure dei cambiamenti delle ossa a livello corticale e trabecolare a partire dalle 16 settimane di gravidanza fino a 1 anno dopo il parto. Al tempo 0 di partenza dello studio tutte le donne hanno un consumo adeguato di calcio durante la

gravidanza. quelle che ricevono una supplementazione ulteriore hanno un recupero maggiore del 4-5% della densità ossea corticale e totale dopo il parto. Pertanto, 1000 mg Ca /giorno supplementari durante la gravidanza possono migliorare il recupero osseo durante i primi 12 mesi dopo il parto nelle donne con assunzione normale media di calcio di 700 mg /giorno (Cullers et al., 2019).

Calcio dalle acque minerali

Un aumento della domanda di calcio corporeo può essere compensato aumentando l'assunzione di questo minerale con la dieta (latte, latticini, spinaci, broccoli, cavoli). Con la dieta si ha il principale contributo all'assunzione totale di calcio (Willemse et al., 2019; Guéguen e Pointillart, 2000). Tra le varie fonti alimentari ricche di calcio, le acque minerali con un adeguato contenuto di calcio dovrebbero essere prese in considerazione. Infatti, le acque con un buon contenuto di calcio e un basso livello di sodio contribuiscono a fornire un'adeguata dose di calcio.

D'altra parte, il contenuto di sodio nell'acqua rimane cruciale. In gravidanza vi è una tendenza a introdurre troppo sodio con la dieta e di conseguenza c'è una maggiore predisposizione alla ritenzione idrica e quindi sarebbe auspicabile assumere una bassa quantità di sodio con l'acqua.

Böhmer e coautori in uno studio riportano che i fattori di assorbimento del calcio dalle acque sono simili e, in alcuni casi, anche migliori dei prodotti caseari (Heaney et al., 2006; Dokkum et al., 1996; Greupner, 2017), soprattutto se il sodio è presente piccole concentrazioni (Na⁺ entro 20 mg / L).

Il sodio può aumentare l'eliminazione del calcio per via urinaria e influisce negativamente sulla sua capacità di assorbimento. C'è una correlazione fisiologica tra calcio e sodio. Quindi i consumatori dovrebbero scegliere un'acqua con un basso contenuto di sodio, perché le diete a basso contenuto di sodio promuovono l'assorbimento del calcio. Diversi studi hanno dimostrato l'effetto limitante del sodio sull'assorbimento del calcio a livello cellulare (Lin et al., 2003). È stato stimato che circa un grammo di sodio provoca la perdita con urina di circa 20 mg di calcio, aumentando notevolmente la necessità di calcio per ripristinare la calcemia. Il meccanismo fisiopatologico alla base dell'ipercalciuria sarebbe collegata all'effetto del sodio nell'aumento del volume del plasma, che favorisce la filtrazione a livello renale. L'acqua minerale è una buona fonte di calcio, altamente biodisponibile e facilmente assimilabile. Durante la gravidanza il consumo di calcio rappresenta un importante fattore protettivo. Il calcio è naturalmente abbondante nelle acque minerali come fonti prive di calorie (Heaney and Dowell, 1994). Le acque minerali con un alto contenuto di calcio (oltre 150 mg / L) e un basso contenuto di sodio (inferiore a 20 mg / L) sono delle eccellenti fonti supplementari di calcio. Il calcio dell'acqua è immediatamente biodisponibile, come riportato da molti studi (Bacciottini et al., 2004; Winckel et al., 1997; Couzy et al., 1995). La biodisponibilità del calcio è correlata alla concentrazione della sua forma ionizzata a livello duodenale e nei primi

tratti del digiuno, dove viene assorbito con un meccanismo di trasporto attivo e saturabile (LARN-rev. 2014).

Nella maggior parte delle acque studiate il contro-ione del calcio è il bicarbonato, che è molto importante perché a parità di carico di calcio ingerito, esso può variare la sua biodisponibilità. In particolare, negli ultimi mesi della gravidanza, a causa dell'aumentato fabbisogno di calcio, si consiglia di assumere preferibilmente un'acqua bicarbonato-calcica. Anche l'equilibrio tra calcio e magnesio è importante (Heaney, 2006).

Acqua Lete®

In questo contesto, un consumo abituale di due litri d'acqua Lete®, un'acqua minerale italiana, al giorno, grazie al suo equilibrio chimico naturale con un adeguato contenuto di calcio (310 mg / L), un elevato contenuto di bicarbonato (930 mg / L) e un basso contenuto di sodio (5,1 mg / L), fornisce circa 630 mg di calcio e rappresenta un valido aiuto per le donne in gravidanza per ripristinare livelli adeguati di calcio.

L'acqua minerale rappresenta il modo più naturale per fornire un adeguato apporto di calcio al nostro corpo. Inoltre i bicarbonati possono neutralizzare la secrezione acida, accelerare lo svuotamento gastrico, provocare il rilascio di peptidi gastrici.

Secondo la classificazione delle acque minerali secondo il residuo fisso, Acqua Lete® ha una media mineralizzazione (FR 890 mg / L). Il contenuto di sodio (Na^+) è inferiore a 20 mg / L, ed è adatto per le diete povere di sodio. La classificazione delle acque minerali basata sulla chimica e sulle relative indicazioni terapeutiche (DM 29/12/2003) definisce il contenuto in minerali. L'acqua è bicarbonatica quando il contenuto di bicarbonati (HCO_3^-) è maggiore di 600 mg / L. Inoltre l'acqua possiede un'azione antinfiammatoria, se è bicarbonato -alcalina, invece è in grado di facilitare la digestione se è bicarbonato-calcica. Acqua Lete® presenta come ione negativo prevalente il bicarbonato e come ione positivo il calcio (Ca^{2+}), ha una facies bicarbonato - calcica (Piazzese, 2015). Durante la gravidanza questa acqua può essere considerata una fonte alimentare di calcio. La presenza di bicarbonati e di CO_2 crea un ambiente intestinale acido, positivo per una migliore solubilizzazione dei sali di calcio e quindi un migliore assorbimento del calcio.

ROLE OF CALCIUM FROM MINERAL WATERS DURING PREGNANCY

Pagano Imma^{a,b}, Giuseppe Castaldo^b and Rastrelli Luca^{*a,b}

^aDepartment of Pharmacy, University of Salerno, Via Giovanni Paolo II 132, 84084 Fisciano (SA), Italy

^bNUTRIKETO_LAB Unisa- AORN San Giuseppe, Contrada Amoretta, 83100 Avellino (AV), Italy

*rastrelli@unisa.it

Abstract

Mineral water is a good source of calcium, highly bioavailable and easily assimilated. Calcium represents the most abundant mineral in our organism. During pregnancy adequate calcium intake is of major importance for the health of both mother and fetus.

Daily consumption of hyposodic mineral waters, with a balanced content of calcium and magnesium, makes a valid support to supplement the diet and to achieve appropriate calcium dose.

Keywords: *Pregnancy, calcium, mineral water.*

Introduction

Drinking is a necessity but in some cases it is important to pay attention to the methods, the quantity and the quality of the ingested water. For a woman, pregnancy is a phase of change: her body changes to adapt to the child's growth. Firstly, the blood volume changes to ensure the placental vasculature. The amniotic fluid is made up of water. Therefore a correct hydration is important to ensure a correct maternal-fetal balance (Kovacs, 2005). The mother should drink about 1.5-2 liters of water per day and EFSA recommends an additional 300 mL of water and even more in the warmer months. Obviously, the intake of water with a controlled and bacteriological pure composition is recommended.

Water does not gain weight because it is free of calories. It also helps to promote intestinal transit and to counteract constipation and hemorrhoids. Furthermore adequate hydration counteracts the tendency to urinary infections and the appearance of muscle cramps.

Pregnancy and calcium

Pregnancy is a period of high calcium requirement. Calcium absorption and urinary calcium excretion are higher during pregnancy compared to other periods of life, due to increased glomerular filtration rate and hyperabsorption of calcium. Bone resorption and bone formation are increased, as indicated in several studies by bone turnover markers tests. Studies of pregnant women indicate that the fetal calcium demand is met largely by intestinal calcium absorption, which from early pregnancy onward more than doubles (Kovacs and Fuleihan, 2006).

Efforts to reach an adequate calcium intake are recommendable for all women with inadequate calcium intakes. During pregnancy, adaptive mechanisms are triggered regarding calcium homeostasis and mainly are observed an increase in calcium absorption in the intestine, a decrease in calcium losses in the kidney and an increase in bone resorption. These are adaptive mechanisms that serve to cope with the increase in demand for calcium. About 25-30 g of calcium are transferred from the mother to the fetus during pregnancy, particularly during the third trimester, when the fetus shows the need to strengthen its skeletal structure, ensuring proper development.

During pregnancy the calcium demand becomes about 1200 mg per day (LARN- rev. 2014) in order to ensure important physiological and nutritional functions both to the mother and the unborn child. Epidemiological studies indicate high percentage of pregnant women take only 50-70% of the recommended dose, with consequent depletion of calcium from their bones (Kovacs, 2005). When the levels of this mineral reach inadequate values, the mother's body increases its mobilization from the bones, keeping its blood level constant. This strategy predisposes to a series of pathologies such as osteopenia and osteoporosis, risk of pre-birth and low birth weight, risk of hypertension in pregnancy.

A very recent review indicated calcium supplementation might decrease the risk of preeclampsia and gestational hypertension. And results of subgroups analyses underline the protective effect of calcium supplementation. 27 studies, with 28 492 pregnant women were included. The results showed calcium supplement was associated with lower incidence of preeclampsia (RR 0.51, 95% CI: 0.40 to 0.64) and gestational hypertension (RR 0.70, 95% CI: 0.60 to 0.82) (Sun et al., 2019). Another article describes the results of a randomized, crossover trial of calcium supplementation on bone resorption among pregnant women. Thirty-one Mexican women at 25-35 weeks gestation participated in the study for 20 days. Each woman received a 1200 mg calcium supplement on 10 consecutive days and a multivitamin without calcium for 10 days. Urine samples were collected daily. Levels of cross-linked, N-telopeptides of type I collagen (NTX), a biomarker of bone resorption, were measured. 1200-mg calcium supplement during the third trimester of pregnancy reduces maternal bone resorption by an average of 13.6 nM BCE/mM creatinine (14%), as reflected by urinary NTX levels. These results suggest that calcium supplements reduce maternal skeletal-bone turnover during the third trimester of pregnancy (Janakiraman et al., 2003). As reported by Cullers and collaborators supplemental calcium provided during pregnancy may improve bone recovery postpartum in women consuming a typical US diet. This study assessed the effect of calcium supplementation during pregnancy on measures of changes in cortical and trabecular

bone from 16 weeks of pregnancy to 1 year postpartum. At baseline, the women consumed close to the calcium Dietary Reference Intake for pregnancy. Those receiving 1000 mg supplemental Ca have a 4–5% greater recovery of cortical and total bone density at a weight-bearing site postpartum. Thus, 1000 mg supplemental Ca/die during pregnancy may improve bone recovery during the first 12 months postpartum in women with calcium intakes averaging 700 mg/die (Cullers et al., 2019).

Calcium from mineral waters

Increased body calcium demand can be compensated by increasing the intake of this mineral with the diet (milk, dairy products, spinach, broccoli, cabbage). Diet is the main contributor to total calcium intake (Willemse et al., 2019; Guéguen and Pointillart, 2000). Among the various calcium-rich food sources, mineral waters with an adequate calcium content should also be taken into consideration. In fact waters with a good content of calcium and a low level of sodium contribute to providing an adequate percentage of calcium.

On the other hand, the sodium content in the water remains crucial. Since in pregnancy there is a tendency to introduce too much sodium with the diet and consequently there is a greater predisposition to water retention, it would be desirable to take a low amount of sodium with water.

Böhmer and coauthors in a study recall that calcium absorption factors in water are similar and, in some cases, even better than dairy products (Heaney et al., 2006; Dokkum et al., 1996; Greupner, 2017), especially if sodium is in small concentrations (Na^+ within 20 mg/L). Sodium can increase the elimination of urinary calcium and adversely affects its absorption capacity. There is a physiological correlation between calcium and sodium. Therefore people should choose water with a low sodium content because low-salt diets promote calcium absorption. Several studies have shown the limiting effect of sodium on calcium absorption at the cellular level (Lin et al., 2003). It has been estimated that about one gram of sodium causes the loss with urine of about 20 mg of calcium, considerably increasing the need for calcium to restore calcaemia. The pathophysiological mechanism at the base of

hypercalciuria would be linked to the effect of sodium in the increase in plasma volume, which favors its filtration at renal level. Mineral water is a good source of calcium, highly bioavailable and easily assimilated. During pregnancy its consumption represents an important protective factor. Calcium is naturally abundant in mineral waters as caloric-free sources (Heaney and Dowell, 1994). Mineral waters with high calcium content (over 150 mg/L) and low sodium content (less than 20 mg/L) are excellent supplemental sources. Calcium of water is immediately bioavailable, as reported by many studies (Bacciottini et al., 2004; Winckel et al., 1997; Couzy et al., 1995). The bioavailability of calcium is related to the concentration of the ionized form at the duodenal level and the first loops of the jejunum, where it is absorbed by active and saturable transport mechanism (LARN- rev. 2014).

In most of the studied waters the counter-ion of calcium is bicarbonate, which is very important because at the same ingested calcium load, it can vary its bioavailability. In particular, in the last months of pregnancy, due to the increased need for calcium, it is recommended to take preferably bicarbonate-calcium water. The balance between calcium and magnesium is also important. Then high bicarbonate-calcium rich waters are preferable (Heaney, 2006).

Acqua Lete®

In this context, a habitual consumption of two liters of water Lete®, Italian mineral water, per day, thanks to its natural chemical balance with an adequate calcium content (310 mg/L), high bicarbonate content (930 mg/L) and a low sodium content (5.1 mg/L), provides about 630 mg of calcium, and represents a valuable aid for pregnant women to restore adequate levels of calcium.

Mineral water represents the most natural way to provide an adequate supply of calcium to our body. Moreover bicarbonates may neutralize acid secretion, accelerate gastric emptying, provoke the release of gastric peptides. According to the classification of mineral waters under Fixed Residue Acqua Lete® has average mineralization (FR 890 mg/L). The content of sodium (Na^+) is less than 20 mg/L, suitable for low-sodium diets. Mineral water classification based on chemistry and related therapeutic effects (D.M. 29/12/2003) defines mineral

content. Water is bicarbonate when the content of bicarbonate (HCO_3^-) is higher than 600 mg/L. Moreover water possesses antinflammatory action, if is bicarbonate – alkaline, instead is able to facilitate digestive process and antispasmodic if it is bicarbonate – calcic. Acqua Lete® presents as a negative prevailing ion bicarbonate and as positive prevailing ion calcium (Ca^{2+}) is said water facies bicarbonate - calcic (Piazzese, 2015). During pregnancy this water can be considered a calcium diet source with adjuvant action. The presence of bicarbonates and CO_2 creates an acidic intestinal environment, positive for better calcium salts solubilisation and thus better calcium absorption.

References

- Bacciottini, L., Tanini, A., Falchetti, A., Masi, L., Franceschelli, F., Pampaloni, B., ... & Brandi, M. L. (2004). Calcium bioavailability from a calcium-rich mineral water, with some observations on method. *Journal of clinical gastroenterology*, 38(9), 761-766.
- Couzy, F., Kastenmayer, P., Vigo, M., Clough, J., Munoz-Box, R., & Barclay, D. V. (1995). Calcium bioavailability from a calcium-and sulfate-rich mineral water, compared with milk, in young adult women. *The American journal of clinical nutrition*, 62(6), 1239-1244.
- Cullers, A., King, J. C., Van Loan, M., Gildengorin, G., & Fung, E. B. (2019). Effect of prenatal calcium supplementation on bone during pregnancy and 1 y postpartum. *The American journal of clinical nutrition*, 109(1), 197-206.
- Greupner, T., Schneider, I., & Hahn, A. (2017). Calcium bioavailability from mineral waters with different mineralization in comparison to milk and a supplement. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(5), 386-390.
- Guéguen, L., & Pointillart, A. (2000). The bioavailability of dietary calcium. *Journal of the American College of Nutrition*, 19(sup2), 119S-136S.
- Heaney, R. P. (2006). Absorbability and utility of calcium in mineral waters–. *The American journal of clinical nutrition*, 84(2), 371-374.
- Heaney, R. P., & Dowell, M. S. (1994). Absorbability of the calcium in a high-calcium mineral water. *Osteoporosis International*, 4(6), 323-324.
- Janakiraman, V., Ettinger, A., Mercado-Garcia, A., Hu, H., & Hernandez-Avila, M. (2003). Calcium supplements and bone resorption in pregnancy: a randomized crossover trial. *American journal of preventive medicine*, 24(3), 260-264.
- Kovacs, C. S. (2005). Calcium and bone metabolism during pregnancy and lactation. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 10(2), 105-118.
- Kovacs, C. S., & Fuleihan, G. E. H. (2006). Calcium and bone disorders during pregnancy and lactation. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 35(1), 21-51.
- Lin, P. H., Ginty, F., Appel, L. J., Aickin, M., Bohannon, A., Garner, P., ... & Svetkey, L. P. (2003). The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *The journal of nutrition*, 133(10), 3130-3136.
- Piazzese, G. (2015). THERMAL AND MINERAL WATERS IN ITALY. Антропогенная трансформация природной среды, (1), 225-237.
- Società Italiana di Nutrizione Umana - Livelli di Assunzione Raccomandati di Energia e Nutrienti per la Popolazione Italiana - LARN - rev. 2014
- Sun, X., Li, H., He, X., Li, M., Yan, P., Xun, Y., ... & Zhang, X. (2019). The association between calcium supplement and preeclampsia and gestational hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Hypertension in pregnancy*, 1-11.
- Van Dokkum, W., De La Gueronniere, V., Schaafsma, G., Bouley, C., Lutten, J., & Latge, C. (1996). Bioavailability of calcium of fresh cheeses, enteral food and mineral water. A study with stable calcium isotopes in young adult women. *British Journal of Nutrition*, 75(6), 893-903.
- Willemse, J. P., Meertens, L. J., Scheepers, H. C., Achten, N. M., Eussen,

- S. J., van Dongen, M. C., & Smits, L. J. (2019). Calcium intake from diet and supplement use during early pregnancy: the Expect study I. *European journal of nutrition*, 1-8.
- Wynckel, A., Hanrotel, C., Wuillai, A., & Chanard, J. (1997). Intestinal calcium absorption from mineral water. *Mineral and electrolyte metabolism*, 23(2), 88-92.