

臺灣四大溫泉之四重溪溫泉

三總北投分院 家庭醫學科主任

陳家勉 醫師

四重溪溫泉之泉質為**碳酸氫鈉泉**，而碳酸氫鈉泉也是臺灣地區分布最廣、為數最多、最為常見的泉種，其他較知名的溫泉像是烏來、礁溪、知本、金崙、谷關、泰安及寶來等溫泉之泉質也皆屬於碳酸氫鈉泉(宋聖榮、劉佳玫、2003)。

基於碳酸氫鈉礦泉水是有益於消化與降膽固醇作用之特性(Toxqui、Perez-Granados 及 Blanco-Rojo 等、2012)，於泉質衛生及安全無虞且在**政府許可**的情況下，此等碳酸氫鈉泉乃為臺灣溫泉**飲用泉**之首選泉種，亦可開發於“醫療”飲用泉之於腸胃(消化不良、高血脂)及泌尿道結石(草酸鈣結石、尿酸結石)疾病。

飲用**碳酸氫鹽泉**可以中和胃酸之分泌，增加胃腔內的 pH 值，加速胃排空並刺激消化激素之釋放 (Bertoni, M、Oliveri 及 Manghetti 等、2002)。**碳酸氫鈉泉**因其特殊的消化特性而被建議緩解功能性消化不良和便秘，增強胃運動和分泌功能，促進胰酶的作用和膽汁的皂化作用並可增加胰液分泌與膽汁流量(Pérez-Granados、Navas-Carretero 及 Schoppen 等、2010)。

許多的臨床研究顯示：**碳酸氫鈉泉**除了可以顯著減少血中總膽固醇和低密度脂蛋白膽固醇、增加高密度脂蛋白膽固醇的濃度外並顯著減少可溶性細胞間黏附分子(soluble intercellular adhesion molecule) (Schoppen、Perez-Granados 及 Carbajal 等、2005)。相較於低礦度泉水，**碳酸氫鈉泉**也可減少餐後血脂和醛固酮之濃度(Schoppen、Perez-Granados 及 Carbajal 等、2008)，而其之所以能降低飯後脂血(lipaemia)可能是與減少膽囊收縮素(cholecystokinin)的濃度與降低膽囊排空有關-限制了膽鹽釋放到十二指腸，因此減少餐後血脂的濃度(Toxqui、Perez-Granados 及 Blanco-Rojo 等、2012)，特別是血漿中的三酸甘油酯 (Zair、Kasbi-Chadli 及 Housez 等、2013)。

Pérez-Granados、Navas-Carretero 及 Schoppen 等(2010)研究了飲用**碳酸氫鈉礦泉水**對具有中度心血管風險的年輕男性和女性心血管風險的影響:18 名沒有任何疾病的年輕志願者(總膽固醇濃度 >5.2 mmol/L)參與了研究，該研究包括 2 個為期 8 週的實驗期。受試者先是飲用 1 公升/天之低礦泉水，然後是 1 公升/天的碳酸氫鹽礦泉水(鈉:48 mmol/L、碳酸氫鹽:35 mmol/L 和氯化物:17 mmol/L)。飲用碳酸氫鹽礦泉水後，總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、總膽固醇/高密度脂蛋白膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇/高密度脂蛋白膽固醇和載脂蛋白 B(apolipoprotein B)有顯著的降低，而血清中之三酸甘油酯、載脂蛋白 A-I (apolipoprotein A-I)、可溶性細胞間黏附分子-1[soluble intercellular adhesion molecule-1(sICAM-1)]、可溶性血管細胞黏附分子-1[soluble vascular adhesion molecule-1(sVCAM-1)]和高敏度 C-反應蛋白[high-sensitivity c-reactive protein(hs-CRP)]之濃度並沒有變化。這碳酸氫鈉礦泉水飲用後改善中度高膽固醇血症年輕男性和女性血脂之情狀況可用於**降低**心血管疾病之風險。

義大利 Rocchetta礦泉水[低鈣(57 mg/l)和高碳酸氫鹽(180 mg/l)]治療復發性鈣性腎結石的利尿效果及耐受性研究:尿液稀釋可通過降低鈣、草酸鹽和尿酸的濃度來降低結石形成的風險，但同時也會降低結晶抑制劑(inhibitors of crystallization)的濃度(Trinchieri、Boccafoschi 及 Chisena 等、1999)。

碳酸氫鹽含量高的泉水經飲用後所導致尿液高的 pH 值可減少結石形成的風險，而提升尿液之 pH 值則可將草酸鈣結石轉換為可溶性的鈣複合物(calcium complexes)，Karagülle、Smorag 及 Candir 等(2007)推薦復發性草酸鈣結石的患者飲用富含鎂之碳酸氫鹽的泉水以降低鈣結石的風險。礦泉中的碳酸氫鹽可以增加尿液的 pH 值和檸檬酸鹽之排泄，而其效果就如同

於檸檬酸鉀之鹼化治療(alkalization therapy)(Hesse & Siener, 1997)。富含碳酸氫鹽的礦泉能夠有效地降低草酸鈣結晶的風險，而草酸鈣的相對過飽和度也說明了碳酸氫鹽含量高的礦泉可以有效地治療預防復發性草酸鈣結石(Kebler及Hesse, 2000)。此外，34例草酸鈣結石患者的雙盲研究證實了每天飲用1.5公升富含碳酸氫鹽礦泉顯著地降低草酸鈣結石的風險(Karagulle, Smorag及Candir等, 2007)。

鹼化尿液可增加尿酸的溶解度，尿酸結石是唯一可以經由口服化學溶解(oral chemolysis)之方式來溶解的結石，而尿酸結石溶解的尿液pH值是介於7.0~7.2之間(Hamm及Hering-Smith, 2002)。鹼化飲料，像是富含碳酸氫鹽的礦泉水便適合於預防尿酸結石的復發並促進其化學溶解。一項針對健康受試者的隨機研究發現：每日飲用2公升(富含1715毫克碳酸氫鹽/公升)的礦泉水可降低尿酸結石形成之風險(Kebler及Hesse, 2000)。另Cicerello、Merlo及Maccatrozzo(2010)尿液鹼化治療尿酸性腎結石之研究：控制潛在性的尿酸結石的3個主要條件：尿酸的排泄量、尿量和尿液之pH值，然而尿酸性結石形成的先決條件因素是酸性尿液之pH值，而尿液鹼性化的目標pH值則是6~6.5。碳酸氫鈉和檸檬酸鉀之鹼化療法以檸檬酸鉀為首選，因為它可以避免鈣鹽沉澱的併發症，結論：鹼化尿液並持續維持較高尿液之pH值，應是溶解結石和預防尿酸結石的治療方法。

參考文獻

1. 宋聖榮、劉佳玫 (2003) • 台灣的溫泉 • 台北市：遠足文化事業有限公司。
2. Bertoni, M., Oliveri, F., Manghetti, M. Bocolini, E., Bellomini, M.G., ... Tocca, M.D. (2002). Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on gastric functions and functional dyspepsia : A preclinical and clinical study. *Pharmacol Res*, 46(6), 525-531.
3. Cicerello, E., Merlo, F., & Maccatrozzo, L. (2010). Urinary alkalization for the treatment of uric acid nephrolithiasis. *Arch Ital Urol Androl, Sep; 82(3)*, 145-148.
4. Hesse, A. & Siener, R. (1997). Current aspects of epidemiology and nutrition in urinary stone disease. *World J Urol*, 15(3), 165-171.
5. Karagülle, O., Smorag, U., Candir, F., Gundermann, G., Jonas, U., Becker, A.J., ... Gutenbrunner, C. (2007). Clinical study on the effect of mineral waters containing bicarbonate on the risk of urinary stone formation in patients with multiple episodes of CaOx-urolithiasis. *World J Urol*, Jun; 25(3), 315-323.
6. Pérez-Granados, A.M., Navas-Carretero, S., Schoppen, S., Vaquero, M.P. (2010). Reduction in cardiovascular risk by sodium-bicarbonated mineral water in moderately hypercholesterolemic young adults. *J Nutr Biochem, Oct; 21(10)*, 948-953.
7. Schoppen, S., Perez-Granados, A.M., Carbajal, A., Sarria, B., Navas-Carretero, S., & Pilar Vaquero, M. (2008). Sodium-bicarbonated mineral water decreases aldosterone levels without affecting urinary excretion of bone minerals. *Int J Food Sci Nutr*, Jun; 59(4), 347-355.
8. Schoppen, S., Perez-Granados, A.M., Carbajal, A., Sarria, B., Sanchez-Muniz, F.J., Gomez-Gerique, J.A., ... Pilar Vaquero, M. (2005). Sodium bicarbonated mineral water decreases postprandial lipaemia in postmenopausal women compared to a low mineral water. *Br J Nutr*, 2005 Oct; 94(4), 582-587.
9. Toxqui, L., Perez-Granados, A.M., Blanco-Rojo, R., & Vaquero, M.P. (2012). A sodium-bicarbonated mineral water reduces gallbladder emptying and postprandial lipaemia: A randomised four-way crossover study. *Eur J Nutr*, Aug; 51(5), 607-614.
10. Trinchieri, A., Boccafoschi, C., Chisena, S., De Angelis, M., & Seveso, M. (1999). Study of the diuretic efficacy and tolerability of therapy with Rocchetta

mineral water in patients with recurrent calcium kidney stones. *Arch Ital Urol Androl, Apr; 71(2)*, 121-124.

11. Zair, Y., Kasbi-Chadli, F., Housez, B., Pichelin, M., Cazaubiel, M., Raoux, F., ... Ouguerram, K. (2013). Effect of a high bicarbonate mineral water on fasting and postprandial lipemia in moderately hypercholesterolemic subjects: a pilot study. *Lipids Health Dis, Jul 18;12*:105.