NHÂN VIỆC PHÁT HIỆN NGUỒN NƯỚC KHOÁNG RADON THANH THỦY: THỬ TÌM HIỂU TÁC DỤNG CHỮA BỆNH CỦA NƯỚC KHOÁNG RADON

VÕ CÔNG NGHIỆP[1], CAO THẾ DŨNG[2], LÊ TỨ HẢI[2]

[1]*Hội Địa chất thuỷ văn Việt Nam;*
[2]*Liên hiệp Khoa học - Sản xuất địa chất nước khoáng.*

Tóm tắt: *Trong bảng phân loại nước khoáng (NK) Việt Nam cho đến cuối thế kỷ XX còn có một khoảng trống, khiến các nhà địa chất thủy văn (ĐCTV) luôn băn khoăn, day dứt: đó là sự thiếu vắng loại NK radon. Điều đó không có nghĩa cấu tạo địa chất thiếu những tiền đề cho sự thành tạo loại NK này mà chính là do chưa được đầu tư nghiên cứu đầy đủ. May thay, trong năm 2001, qua công tác thăm dò, Liên hiệp Khoa học - Sản xuất địa chất nước khoáng thuộc Tổng hội Địa chất Việt Nam (dưới đây gọi tắt là Liên hiệp Nước khoáng) đã phát hiện được một nguồn NK radon tại huyện Thanh Thủy (Phú Thọ). Đây là tin vui cho giới khoa học về NK và y học thủy trị liệu nước ta. Nhân dịp này chúng ta thử tìm hiểu sơ bộ về NK radon và ý nghĩa khoa học cũng như thực tiễn của việc phát hiện mới này xét từ góc độ địa chất y học.*

I. RADON VÀ NK RADON

Trong nước thiên nhiên ít nhiều đều có mặt các nguyên tố phóng xạ, tạo nên hoạt tính phóng xạ của nước với mức độ khác nhau. Ở phông bình thường, độ phóng xạ của nước và môi trường nói chung đã được sinh vật, kể cả con người, thích nghi qua nhiều thế hệ nên không có cảm giác đặc biệt. Nhưng khi cường độ phóng xạ tăng cao thì nó có thể gây ra sự kích thích sinh học rõ rệt với tác dụng 2 mặt: hoặc có lợi (với liều lượng thích hợp), hoặc có hại (khi liều lượng vượt ngưỡng cho phép). Những loại nước có cường độ phóng xạ cao hơn phông bình thường được gọi là NK phóng xạ. Chúng có tác dụng dược lý rõ rệt nên thường được sử dụng vào việc chữa bệnh và điều dưỡng.

Trong số các loại NK phóng xạ, được nghiên cứu tương đối kỹ và sử dụng rộng rãi nhất là NK radon, do một số đặc tính ưu việt của nó, đó là: khá phổ biến trong thiên nhiên, ít nguy hiểm (do chu kỳ bán hủy ngắn), có tác dụng chữa được nhiều bệnh với hiệu quả cao. Trước tiên hãy xem qua một số đặc điểm địa hóa của radon và NK radon.

Radon (Rn) - nguyên tố hóa học thứ 86, nguyên tử lượng 222, khối lượng riêng 0,00973 g/cm^3 là một loại khí trơ, không màu, không mùi, sản phẩm phân hủy của radi, có tính phóng xạ, phát ra tia α, tạo thành 34 đồng vị (gọi chung là "con cháu" của Rn), trong đó có ^{222}Rn là bền nhất với chu kỳ bán hủy 3,824 ngày đêm. Các đồng vị khác chỉ tồn tại trong thời gian ngắn với chu kỳ bán hủy từ một vài phần vạn giây đến vài ba chục phút. Các sản phẩm "con cháu" của Rn bám lên bề mặt của những vật thể tiếp xúc với chúng (kể cả da người và động vật), tạo nên một lớp màng hoạt tính và tiếp tục quá trình phân hủy.

Đơn vị đo phóng xạ của Rn là curi (Ci) hay becquerel (Bq). Một Ci là lượng phóng xạ từ 1 gram Ra cân bằng với các con cháu của nó. Đó là lượng phân hủy 37 tỷ hạt α trong một giây. Vì Ci là một đơn vị rất lớn (1 Ci đã gây nguy hiểm cho người) nên người ta thường dùng những đơn vị nhỏ hơn: milicuri (mCi = 10^{-3} Ci), microcuri (μci = 10^{-6} Ci), nanocuri (nCi = 10^{-9} Ci), picocuri (pCi = 10^{-12} Ci). Becquerel tương đương với 1 phân hủy trong 1 giây.

Người ta thể hiện các đơn vị Ci, Bq trên một thể tích không khí hoặc nước, ví dụ: pCi/l, pCi/m^3, Bq/l, Bq/m^3 vv… Quan hệ giữa Ci và Bq như sau:

1Ci/l = 3,7.10^{10} Bq/l;

1pCi/l=0,037 Bq/l (37 Bq/m^3);

1nCi/l=37 Bq/l;

1Bq/l=27pCi/l = 0,027 nCi/l.

Thể tích 1 mCi ở 0°C và 760 mm thủy ngân bằng 0,0006 mm^3, trọng lượng bằng 0,0000065 mg, nghĩa là cực kỳ nhẹ nên không xác định được bằng phương pháp phân tích trọng lượng mà phải dùng phương pháp đo lượng hạt α phóng ra từ Rn (như phương pháp detector vết).

Hàm lượng trung bình của Rn trong thạch quyển là n.10^{-16}%, tập trung chủ yếu (32%) dọc theo các đứt gãy kiến tạo. Thổ nhưỡng hình thành từ đới cà nát của đá phun trào axit cũng giàu Rn. Tỷ lệ Rn trong khí quyển là khoảng 7.10^{-17}%. Hoạt độ phóng xạ Rn trong nước đại dương là 1,11 Bq/l; nước sông = 0,37-37 Bq/l, nước dưới đất = 37-370 Bq/l. Trong một số nguồn NK hàm lượng Rn có thể lên tới 3000-4000 Bq/l. Rn xâm nhập vào môi trường cùng với khí thiên nhiên, khói than, từ công trình khai thác quặng phóng xạ, các đứt gãy sâu, hoạt động núi lửa...

Rn rất dễ hòa tan trong nước và khi đạt tới nồng độ nhất định thì được gọi là NK radon. Hiện nay tiêu chuẩn về NK radon giữa các quốc gia rất khác nhau, thay đổi từ 1 đến 100 nCi/l (xem Bảng 1).

Bảng 1. **Tiêu chuẩn NK radon của một số quốc gia [6]**

Quốc gia	Tiêu chuẩn, nCi/l	Quốc gia	Tiêu chuẩn, nCi/l
*Australia:		*Hoa Kỳ	
- *Để uống*	100	- *Để xông hít*	1
- *Để tắm*	10	- *Để uống*	10
*Bulgari	10	- *Để tắm*	100
*Hungari	1	*Pháp	10
*CHLB Đức	18	*Tiệp Khắc (cũ)	36
*Italia	1,3	*Thụy Điển	1,8
*Ba Lan	2	*Dự thảo Tiêu chuẩn quốc tế	10

Ở Liên Xô (cũ) các nhà ĐCTV đề xuất những tiêu chuẩn khác nhau: từ 1,1 đến 3,6 nCi, riêng Ivanov và Nevraev đề nghị 5 nCi/l, trong đó chia ra [6]:

- NK Rn thấp: nồng độ Rn từ 5 đến 40 nCi/l;

- NK Rn trung bình: nồng độ Rn từ 40 đến 200 nCi;

- NK Rn cao: nồng độ trên 200 nCi/l.

Trên cơ sở tham khảo văn liệu các nước, có xét đến đặc điểm khí hậu, địa chất, ĐCTV Việt Nam, các nhà ĐCTV nước ta quy ước tiêu chuẩn NK Radon là không ít hơn 1 nCi/l.

II. KHÁI QUÁT VỀ NGUỒN NƯỚC KHOÁNG THANH THỦY

1. Sơ lược lịch sử phát hiện nguồn NK Thanh Thủy

Những dự đoán về khả năng tồn tại một nguồn NK phóng xạ tại vùng Thanh Thủy đã được các nhà ĐCTV nêu lên từ những năm 80 của thế kỷ trước, dựa trên một thông tin sơ bộ về cường độ phóng xạ tương đối cao của nước dưới đất trong lỗ khoan 101 tại thôn Thượng Lộc, xã Bảo Yên. Lỗ khoan do Đoàn Địa chất 303 thuộc Tổng cục Mỏ - Địa chất (trước đây) thi công năm 1982 trong quá trình lập bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:25.000 vùng mỏ Thạch Khoán (nguồn nước được đăng ký trong "*Danh bạ các nguồn nước khoáng - nước nóng Việt Nam*" dưới cái tên "Nguồn Phù Lao"[9] và tạm xếp vào loại NK fluor - radi nóng, kiểu hóa học sulfat calci-magnesi, khoáng hóa vừa (3,29 g/l). Nhưng lúc đó do chưa có nhu cầu sử dụng nên việc nghiên cứu nguồn nước không được tiếp tục. Mãi đến năm 2000, khi Chương trình Nước sạch nông thôn được triển khai ra vùng này, trong quá trình khoan giếng đã tình cờ phát hiện ra nhiều nguồn nước nóng trong lòng đất, và nhân dân địa phương, nhạy bén với cơ chế thị trường, đã tự phát đua nhau khoan giếng, xây dựng hàng loạt nhà tắm, mở dịch vụ du lịch, thu hút khách vãng lai đổ về, gây nguy cơ phá hủy tài nguyên, thì chính quyền tỉnh mới bắt đầu để ý. Từ đó một đề tài nghiên cứu NK Thanh Thủy do Sở KHCNMT tỉnh Phú Thọ chủ trì đã được mở ra nhằm mục đích đánh giá tiềm năng, trữ lượng, chất lượng mỏ NK Thanh Thủy để có quy hoạch khai thác sử dụng hợp lý và bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này. Đơn vị thực hiện là Liên hiệp NK. Sau đây là một số nét khái quát về vùng nghiên cứu, nội dung và kết quả của đề tài.

2. Khái quát về vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu là một cánh đồng lúa bằng phẳng kéo dài dọc theo dải bồi tích tả ngạn sông Đà thuộc hai xã Bảo Yên và La Phù, cách thủ đô Hà Nội 60 km về phía tây bắc.

Về mặt địa chất, trong vùng có mặt cắt địa tầng sau (xem hình vẽ):

- Giới Proterozoi, hệ tầng Thạch Khoán (PR *tk*): gồm đá phiến mica và quarzit dạng khối, lộ ra ở dãy đồi núi phía tây, kéo dài theo phương TB-ĐN.

- Giới Mesozoi, hệ Trias, bậc Anisi hệ tầng Đồng Giao (T_2a *đg*): chủ yếu là đá vôi màu xám trắng dạng khối phủ bất chỉnh hợp trên hệ tầng Thạch Khoán.

- Giới Kainozoi, hệ Đệ tứ (Q): gồm bồi tích sông Đà phủ trên toàn vùng.

Phía đông bắc vùng lộ ra 3 khối magma phân bố thành dải kéo dài theo phương TB-ĐN, thành phần chủ yếu là granit plagioclas, orthoclas thạch anh tuổi Cambri.

Hoạt động kiến tạo khu vực rất phong phú, tạo ra 2 hệ thống đứt gãy:

- Hệ thống TB-ĐN gồm 4 đứt gãy sâu, kéo dài, góc dốc lớn, tạo nên những đới cà nát, vỡ vụn hoặc mylonit hóa.

- Hệ thống ĐB-TN có chiều dài nhỏ, tạo ra sự dịch chuyển ngang với biên độ từ vài chục đến vài trăm mét.

Ngoài ra trong quá trình nghiên cứu còn phát hiện 1 đứt gãy (F_2) chạy dọc sông Đà qua trung tâm khu mỏ, đóng vai trò quan trọng hình thành nên mỏ NK.

Về mặt ĐCTV trong vùng nghiên cứu có mặt các phân vị chứa nước sau:

- Tầng chứa nước Holocen (qh) phân bố rộng rãi gồm bồi tích ven sông Đà, bề dầy 15-20 m, độ chứa nước trung bình, chỉ có thể đáp ứng nhu cầu sinh hoạt của dân địa phương bằng giếng đào.

- Tầng chứa nước Pleistocen (qp) bị phủ toàn bộ bởi tầng qh, gồm cát cuội sỏi đa khoáng, dày 30-50 m, độ chứa nước khá. Nhiều lỗ khoan trong tầng này gặp NK nóng phân bố thành một dải chạy gần song song với sông Đà.

- Phức hệ chứa nước Trias (T_2a) gồm đá vôi bị phong hóa nứt nẻ mạnh và karst hóa, chỉ lộ ra ở những đồi sót phía tây, khả năng chứa nước tốt.

- Các đá biến chất Proterozoi hệ tầng Thạch Khoán rất nghèo nước.

3. Đặc điểm phân bố và tính chất hóa-lý của NK radon

Đề tài được triển khai từ tháng 1/2001, bắt đầu bằng việc đo địa nhiệt các giếng UNICEF và giếng dân dụng trên địa bàn 2 xã Bảo Yên và La Phù, bao gồm 83 điểm đo. Trên cơ sở các tài liệu thực tế thu được đã thành lập bản đồ địa nhiệt tỷ lệ 1:10.000 (Hình 1). Trên bản đồ thể hiện rõ diện tích phân bố nước nóng nhiệt độ từ 30°C trở lên, có hình tam giác cân, đỉnh nằm cách LK.101 cũ khoảng 200 m về phía tây, đáy chạy gần song song với sông Đà trên chiều dài 1800 m, diện tích của tam giác khoảng 1,1 km^2. Ở phần trung tâm của tam giác nổi lên một khoảnh dị thường địa nhiệt từ 40°C trở lên, chiếm khoảng nửa diện tích tam giác. Ngoài phạm vi đó nhiệt độ của nước hoàn toàn bình thường (không quá 26-27°C).

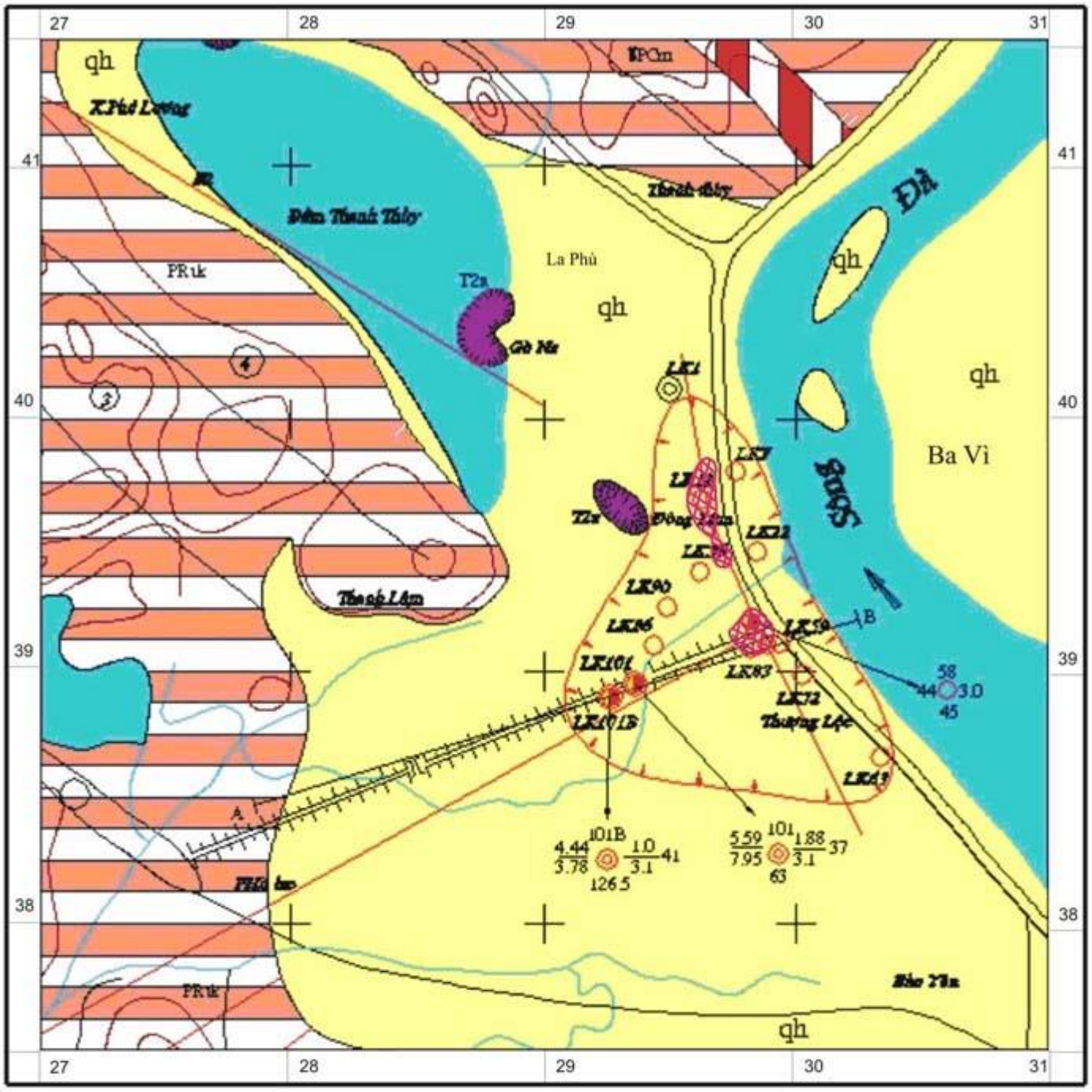
Xuất phát từ nhận định: đây chính là nơi giao nhau của 2 đứt gãy F_1- F_2, tạo điều kiện cho nước nóng từ dưới sâu đi lên, những người thực hiện đề tài với sự phối hợp của Viện KHKT hạt nhân đã tiến hành việc đo hoạt độ phóng xạ của nước bằng phương pháp detector vết tại một số giếng khoan trong phạm vi dị thường. Kết quả rất khả quan: nước ở 2 giếng 12, 61 tại La Phù có độ phóng xạ Rn tương ứng bằng 5,89 và 4,89 nCi/l và 1 giếng 59 tại Bảo Yên bằng 4,04 nCi/l, nghĩa là gấp 4-6 lần tiêu chuẩn định danh NK radon. Để đảm bảo độ tin cậy, sau 1 năm đã tiến hành đo kiểm tra một lần nữa tại 2 giếng 12 và 59. Kết quả hoạt độ phóng xạ vẫn cao.

Về loại hình hóa học, nước nóng ở tất cả các mẫu phân tích đều có thành phần sulfat calci-magnesi, độ khoáng hóa dao động trong khoảng 2,1 - 3,5 g/l. Hàm lượng các nguyên tố độc hại và vi khuẩn gây bệnh đều nằm dưới giới hạn cho phép đối với NK đóng chai. Một điều cần lưu ý là tất cả các mẫu nước đều được lấy trong những giếng nông, không quá 30-40 m, dự đoán xuống sâu nhiệt độ và hoạt độ phóng xạ Rn có thể còn cao hơn.

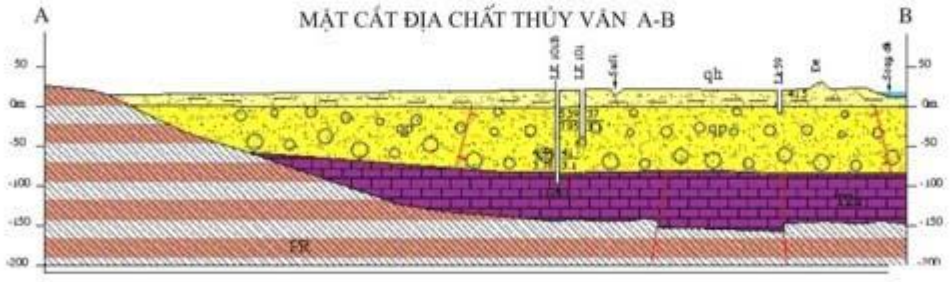
4. Nhận định sơ bộ về nguồn gốc và điều kiện thành tạo mỏ NK

Về nguồn gốc và sự thành tạo mỏ NK radon Thanh Thủy với mức độ nghiên cứu hiện tại chưa thể đưa ra một nhận định có cơ sở khoa học vững chắc, song theo quy luật chung có thể dự đoán NK được hình thành từ dưới sâu, trong điều kiện nhiệt độ và áp suất lớn, trong những thành tạo địa chất giàu khoáng vật phóng xạ. Sau đó nước theo các đứt gãy kiến tạo đi lên, trong đó quan trọng nhất có lẽ là đứt gãy F_2 chạy dọc đê sông Đà theo phương TB-ĐN và đứt gẫy F_1 chạy theo phương ĐB-TN cắt qua trung tâm vùng mỏ. Chính nơi giao nhau giữa 2 đứt gãy này là kênh dẫn NK từ dưới sâu đi lên, tiêm nhập vào các trầm tích phủ bên trên và tàng trữ trong các lỗ hổng của đất đá, hình thành nên một "mũ nấm" hình tam giác thấy rõ trên bản đồ. Trong quá trình khai thác mỏ, "mũ nấm" có thể thay đổi hình dạng và chất lượng, trữ lượng NK chứa trong đó cũng thay đổi theo nếu không có chế độ khai thác hợp lý và biện pháp bảo vệ chặt chẽ.

Những kết quả nghiên cứu của đề tài được trình bày ở trên cho phép khẳng định sự tồn tại một mỏ NK radon thực thụ ở vùng Bảo Yên - La Phù (gọi chung là NK Thanh Thủy). Giá trị lớn của loại NK này thể hiện trước hết ở hoạt tính sinh học và tác dụng dược lý mạnh, được dùng trong y học nhằm mục đích chữa bệnh và chăm sóc sức khỏe cộng đồng.



MẶT CẮT ĐỊA CHẤT THỦY VĂN A-B



CHÚ GIẢI

I. Các Phân vị tầng chứa nước

qh — Tầng chứa nước Holoxen (qh) : cát pha xen kẹp sét, sét pha

qp — Tầng chứa nước Pleixtoxen (qp) : cuội sỏi, cát sạn

T2a — Tầng chứa nước hệ Triat (T2a) : đá vôi dạng khối

II. Các ký hiệu khác

Vùng phân bố nước khoáng nóng

N
Q H
S M T
L

* Lỗ khoan máy gặp nước khoáng
N - Số hiệu lỗ khoan
L - Chiều sâu lỗ khoan
Q - Lưu lượng, l/s
S - Mực nước hạ thấp, m
H - Mực nước tĩnh, m
M - Tổng độ khoáng hóa, g/l
T - Nhiệt độ nước, °C

N
T M
L

* Lỗ khoan tay gặp nước khoáng

Hình 1. *Sơ đồ địa chất thuỷ văn vùng nước khoáng Thanh Thuỷ*

III. HOẠT TÍNH SINH HỌC VÀ TÁC DỤNG CHỮA BỆNH CỦA NK RADON

Cơ chế tạo nên hoạt tính sinh học và tác dụng chữa bệnh của NK radon rất phức tạp, đến nay vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ Ở đây chỉ nêu lên một số nét cơ bản.

1. Hoạt tính sinh học của NK radon

Trong quá trình phóng xạ, Rn phóng ra hạt α mang 2 điện tích dương, khi tương tác với các vật thể xung quanh nó tiếp nhận 2 electron và biến thành khí trơ. Hạt α có khả năng xuyên qua da người khoảng 0,03 mm. Trong cơ thể người, dưới tác động của hạt α xảy ra sự ion hóa các nguyên tử và phân tử của tế bào, trong đó quan trọng nhất là sự ion hóa phân tử nước, bởi vì như ta đã biết trong cơ thể, nước chiếm tới 60-70%.

Quá trình phân ly các phân tử nước có vai trò quan trọng trong sự tác động của hạt α lên các tế bào sống, bởi vì nó tạo ra những gốc tự do là những nguyên tử hay nhóm nguyên tử không mang điện tích nhưng thiếu hụt hóa trị nên có khả năng phản ứng. Chúng chiếm các hạt α của electron từ các phân tử, tạo nên ion dương của nước: H_2O^+, còn electron bị tách ra liền liên kết với các phân tử nước khác thành ion âm H_2O^-. Hai ion đó rất kém bền vững và tức thời được phân ly:

$$H_2O^+ = H^+ + OH$$

$$H_2O^- = H + OH^-$$

OH và H lập tức liên kết với nhau tạo ra các tổ hợp mới: H_2O và H_2O_2. Các gốc tự do có hoạt tính rất mạnh, tương tác với các phân tử của những vật chất hữu cơ, trước hết là với các phân tử albumin.

Tuy các gốc tự do chỉ tồn tại trong vài phần mười giây, nhưng trong thời gian ngắn ngủi đó chúng đã lôi kéo và phản ứng với hàng trăm, hàng nghìn phân tử vật chất sống. Như vậy, cơ chế quyết định của tác động ion hóa bên ngoài cũng như bên trong của liều chiếu α là biến đổi năng lượng hấp thụ bởi nguồn chiếu xạ thành năng lượng hóa hợp, tạo nên những vật chất có hoạt tính mạnh, có khả năng phản ứng hóa học đặc biệt. Dưới ảnh hưởng của quá trình ion hóa, hình thành phản ứng sinh học chung của cơ thể.

Các quá trình sinh lý và sinh hóa xảy ra trong tế bào làm dịch chuyển chức năng của nó và cả hệ sinh lý. Biểu hiện rõ rệt nhất của sự dịch chuyển có thể nhận thấy trong quá trình điều tiết hệ thần kinh và dịch thể, cũng như trong phản ứng của hệ tim mạch và quá trình tăng cường hay suy giảm khả năng tự bảo vệ của cơ thể. Đó chính là cơ chế tạo ra hoạt tính sinh học và tác dụng dược lý của NK Rn.

2. Tác dụng chữa bệnh của NK Rn

Tác dụng chữa bệnh của Rn lần đầu tiên được P. Curie và một số nhà khoa học khác đề cập tại Hội nghị Quốc tế về vật lý hạt nhân tại Lisbonne (Bồ Đào Nha) năm 1900, nhưng phải qua mấy chục năm sau nó mới được ứng dụng trong thực tế ở một số nước (Tiệp Khắc, Italia, Đức, Nga...) và đã chứng minh được hiệu quả cao. Theo số liệu chưa đầy đủ, hiện nay trên toàn thế giới có khoảng 250 viện điều dưỡng hoặc cơ sở chữa bệnh bằng NK phóng xạ [8]. Bảng 2 giới thiệu các cơ sở điều trị bằng NK radon nổi tiếng ở một số nước.

Hoạt tính sinh học và tác dụng dược lý của NK Rn là tổ hợp của hai nhân tố:

- Tính chất đặc hiệu của bản thân NK (thành phần muối-ion, tính chất vật lý, hàm lượng các nguyên tố và hợp chất hóa học của nước với tư cách là dung môi của Rn). Đối với NK Thanh Thủy, đây là các ion sulfat calci, magnesi, độ tổng khoáng hóa và nhiệt độ cao.

- Tác động ion hóa của các tia α hình thành do sự phân huỷ của Rn và các con cháu của nó.

Về phương pháp chữa bệnh bằng NK Rn cũng giống như nhiều loại NK khác, bao gồm các liệu pháp tắm ngâm (gọi là dùng ngoài), uống, xông hơi, sục rửa, bơm thụt...(gọi là dùng trong). Y thuật thực hiện từng liệu pháp được trình bày chi tiết trong các sách chuyên môn về y học. Ở đây chỉ nêu lên một số nét chủ yếu, dựa vào kinh nghiệm nước ngoài [3, 8].

a. Tắm ngâm: Việc tắm ngâm có thể thực hiện bằng cách ngâm toàn thân vào bồn cá nhân, phun dội nước dưới vòi gương sen, bơi lội trong bể chứa tập thể, ngâm chườm từng bộ phận cơ thể... tùy từng loại bệnh.

Thực tế thử nghiệm lâm sàng cho thấy với nồng độ Rn thấp hơn 5 nCi/l, nước vẫn có tác dụng rõ rệt. Ví dụ, ở Viện Điều dưỡng Tskhaltubo (Gruzia) người ta sử dụng nguồn nước Rn chỉ có nồng độ 0,25-3 nCi/l, nhưng hiệu quả rất tốt để chữa các bệnh về tim mạch cơ khớp, hệ thần kinh ngoại vi. Đối với liệu pháp uống, theo khuyến nghị quốc tế chỉ nên dùng NK Rn với nồng độ trên 200 nCi/l, nhưng trên thực tế chỉ cần nồng độ Rn = 22-36 nCi/l đã có biểu hiện sinh lý và dược lý rõ. Vì vậy, những tiêu chuẩn trên cần áp dụng tùy theo điều kiện cụ thể. Ví dụ theo các tài liệu hướng dẫn về thuỷ liệu pháp của Nga thì loại nước có nồng độ từ 1 đến 5 nCi/l nếu có lưu lượng lớn và nhiệt độ thích hợp cho phép áp dụng liệu pháp tắm ngâm trong bể bơi thì vẫn có thể xem là NK Rn. Đương nhiên nồng độ cao cũng rất cần thiết, thậm chí với một số bệnh cần đến hàng nghìn nCi/l.

Bảng 2. **Một số cơ sở điều trị bằng NK radon tiêu biểu ở các quốc gia**

Quốc gia	Tên cơ sở điều trị	Thành phần nước	Liệu pháp
NGA	Piatigorsk	$Rn13,6M3,1\frac{Cl41HCO_3 31SO_4 28}{Na66Ca27}T25$	Tắm ngâm kết hợp đắp khoáng, uống
	Belokurikha	$Rn10,5M0,3\frac{SO_4 41HCO_3 32}{Na96}T35-40$	Tắm ngâm, súc rửa, xông hít, bùn
GRUZIA	Tskhal-tubo	$Rn2,4M0,7\frac{HCO_3 42SO_4 34Cl23}{Ca58Mg23}T35$	Tắm ngâm kết hợp thể dục bơ ngâm trong bồn
UKRAINA	Khmel-nik	$Rn98M0,6\frac{HCO_3 86}{Ca57Na33}T10$	Tắm ngâm, uống, đắp bùn
KAZAKSTAN	Kanal-Arasan	$Rn3,6\frac{SO_4 46Cl36}{Na90}T43$	Tắm uống, súc rửa
BULGARI	Momin-Prokhod	$Rn36M0,57\frac{SO_4 78}{Na84}T64,5$	Tắm uống, súc rửa
SEC	Teplise-Sanov	$Rn22-47;T25$	Tắm uống, súc rửa
ĐỨC	Brambakh	$Rn75,3M1,9\frac{HCO_3}{Na-Ca}$	Uống, tắm, xông hít, súc rửa, thụt, đắp bùn
	Nauheim	$Rn9,4\frac{Cl}{Na}$	Uống, tắm, xông hít

** Hàm lượng Rn trong công thức Kurlov ở Bảng 2 được thể hiện bằng nCi/l.*

Về tính chất lý hóa, NK Rn rất đa dạng, đủ các kiểu bicarbonat, sulfat, chlorur, natri, calci, magnesi, độ khoáng hóa từ dưới 1 g/l đến hàng chục g/l, nhiệt độ từ lạnh đến rất nóng. Thành phần khí, ngoài Rn có thể có CO_2, nitơ, methan... Đó cũng là yếu tố phụ trợ làm tăng tác dụng của NK Rn. Vì vậy, khi định danh NK Rn người ta thường kèm theo những yếu tố đặc hiệu khác. Qua thử nghiệm thực tế người ta thấy rằng NK Rn ngay sau khi độ phóng xạ đã hết, nó vẫn còn có tác dụng sinh học và chữa bệnh.

Nước dùng để tắm thường có nồng độ Rn từ 0,3-0,4 nCi/l đến vài chục, thậm chí vài ba trăm hoặc vài ba nghìn nCi/l. Theo kinh nghiệm của Viện Điều dưỡng và Lý liệu pháp Liên Xô trước đây thì đối với bệnh tăng năng tuyến giáp trạng nên dùng nước có nồng độ 35-180 nCi/l, còn đối với các bệnh về hệ thần kinh ngoại vi có thể tới 350 nCi/l và bệnh da liễu - tới 3600 nCi/l.

Thời gian ngâm tắm tuỳ thuộc vào từng cơ thể, thường kéo dài khoảng 15 đến 20 phút. Nếu cơ thể chịu đựng tốt, có thể tăng lên đến 30 phút, nhưng không nên vượt quá, vì có thể gây tai biến. Mỗi kỳ điều trị cũng tuỳ theo trạng thái sức khoẻ của từng bệnh nhân, thông thường trong khoảng 12 đến 20 lần tắm theo chế độ như sau: cứ 2 ngày tắm liên tục (mỗi ngày 1 lần), rồi nghỉ tắm 2-3 ngày. Sau đó lại tiếp tục tắm 2 ngày - nghỉ 3 ngày... Nếu bệnh nhân cảm thấy sảng khoái thì có thể tắm liên tục hàng ngày, thậm chí mỗi ngày 2 lần, nhưng cần được bác sĩ theo dõi cẩn thận. Một số bệnh nhân không chịu được nổi việc ngâm tắm toàn thân có thể ngâm từng bộ phận (chân tay) trong nước nóng 35-38°C, kéo dài chừng 15-30 phút cũng cho kết quả tốt, tuy không bằng ngâm tắm toàn thân.

Phương pháp điều trị tốt nhất là ngâm tắm trong bể chứa lớn dùng cho tập thể, kết hợp với thể dục liệu pháp như bơi lội, chơi bóng nước, chèo thuyền... Phương pháp này có hiệu quả tốt đối với bệnh cơ khớp và hệ thần kinh ngoại vi nhưng không phù hợp với bệnh tim mạch.

Tác dụng của liệu pháp ngâm tắm là trong quá trình ngập nước, Rn có thể xuyên qua da, xâm nhập vào máu và truyền đến tận các tế bào. Lượng Rn được cơ thể hấp thụ tỷ lệ thuận với nồng độ Rn trong nước và thời gian ngâm tắm. Thí nghiệm cho thấy, với nồng độ Rn khoảng 35 nCi/l với thời gian tắm là 20 phút, lượng Rn xâm nhập vào cơ thể đạt khoảng 0,4-2,0% tổng lượng Rn trong nước và sau 3-6 giờ được thải hoàn toàn qua đường hô hấp.

Đồng thời với sự xâm nhập vào bên trong cơ thể, các sản phẩm con cháu của Rn còn tích tụ lên da, tạo nên 1 màng hoạt tính bám chặt vào biểu bì và tiếp tục quá trình phân hủy tác động lên cơ thể một thời gian 3-4 giờ sau khi tắm. Đó là một tính ưu việt của liệu pháp NK Rn so với các NK khác.

b. Bơm tưới âm đạo: Đối với một số bệnh về cơ quan sinh dục nữ, liệu pháp bơm thụt âm đạo bằng NK Rn nồng độ 35 -180 nCi/l, nhiệt độ 37-38°C cũng thường được áp dụng phổ biến với kết quả tốt.

c. Liệu pháp uống*:* Uống NK Rn với liều lượng thích hợp có tác động mạnh lên cơ thể do đưa được nhiều lượng Rn vào máu, hấp thụ được nhiều năng lượng bức xạ hơn so với phương pháp tắm. NK Rn và các tia bức xạ của nó có tác động trực tiếp lên niêm mạc dạ dày và ruột, từ đó truyền qua mạch máu và hệ thần kinh.

Trong liệu pháp uống NK Rn để tăng hiệu quả, cần xác định đúng hàm lượng Rn và các sản phẩm phân huỷ của nó. Về vấn đề này có người cho rằng nồng độ Rn phải đạt ít nhất là 35 nCi/l mới có tác dụng. Nhưng nhiều thí nghiệm cho thấy với nồng độ thấp hơn, nước vẫn cho hiệu quả tốt. Vì vậy, vấn đề liều lượng NK Rn để uống còn đang được tiếp tục nghiên cứu. Nhưng tất cả các nhà khoa học đều khẳng định rằng uống NK Rn với liều lượng hợp lý sẽ tạo sự thay đổi chức năng, tăng cường hoạt động tiết dịch và vận động của dạ dầy, cải thiện sự trao đổi lipit.

Nhiều thí nghiệm cho thấy việc uống NK Rn đồng thời với thức ăn hoặc ngay sau khi ăn có tác dụng làm tăng lượng hấp thụ liều chiếu lên cơ thể. Tuy nhiên, đối với bệnh suy giảm dịch vị thì nên uống nước trước khi ăn khoảng nửa giờ hay hơn nữa.

Liều lượng uống tuỳ thuộc vào nồng độ Rn. Thông thường mỗi cốc nước chia làm 3 lần uống. Nếu nồng độ Rn thấp có thể uống 2 cốc.

Nhiệt độ nước uống tốt nhất là 30-40°C. Nếu nước nóng hơn thì có thể để nguội trong bình đậy kín, còn nếu nhiệt độ thấp thì có thể hâm nóng cũng trong bình kín để tránh sự thất thoát Rn.

Thời gian kéo dài liệu pháp uống NK Rn nồng độ 3-5 nCi/l khoảng 2-3 tuần và nếu cần thiết, sau 6 tháng lại tiếp tục đợt 2.

d. Liệu pháp bơm thụt đường ruột*:* Phương pháp được thực hiện bằng cách thụt ép vào trực tràng 800-1500 ml NK Rn nồng độ 3-5 nCi/l nhiệt độ 30-37°C. Sau một lần thụt, cho bệnh nhân nằm nghỉ 30-40 phút và cứ 5 ngày tiến hành một lần bơm thụt. Mỗi đợt điều trị thực hiện 4-5 lần bơm thụt. Liệu pháp có tác dụng tốt đối với các bệnh về đường ruột.

e. Liệu pháp xông hít không khí chứa Rn*:* Phương pháp được thực hiện bằng cách cho NK bốc hơi lẫn với khí Rn cho bệnh nhân hít thở. Nồng độ Rn thích hợp là 35 nCi/l. Thời gian xông hít tuỳ thuộc vào nồng độ Rn trong hơi nước, có thể kéo dài từ 10 phút đến 1-2 giờ. Mỗi đợt điều

trị cần khoảng 20-40 lần xông hít. Trong thời gian xông hít 10 phút, ngoài Rn, cơ thể cũng hấp thụ được khoảng 28 tỷ ion âm và dương, tăng cường hiệu quả của liệu pháp.

Liệu pháp xông hít có tác dụng tốt đối với các bệnh về hô hấp, tuần hoàn. Ngoài các cách chữa bệnh bằng thủy liệu pháp như trên, ở những nguồn NK Rn có tích tụ bùn khoáng phóng xạ, người ta còn dùng loại bùn đó để chườm đắp từng bộ phận hoặc vùi lấp toàn thân cũng có tác dụng chữa bệnh về cơ khớp, hệ thần kinh, tuần hoàn, da liễu…

Cũng có những nơi tích tụ khí Rn khô, ví dụ như trong hang động, hầm lò với nồng độ từ 3 đến 6 nCi/l người ta có thể đưa bệnh nhân vào hít thở, mỗi ngày 2-3 lần, mỗi lần một vài giờ, với thời kỳ điều trị 4-6 tuần. Liệu pháp có tác dụng với bệnh về cơ khớp, rối loạn chức năng trao đổi chất, hormon, eczema, hen phế quản...

f. Các liệu pháp tổng hợp: Để tăng hiệu quả chữa bệnh trong điều trị bằng NK Rn, người ta có thể áp dụng tổng hợp các liệu pháp kể trên và các liệu pháp khác như thể dục, sinh khí hậu...

Trên đây chỉ là tổng hợp những kết quả nghiên cứu và ứng dụng thực tế của các nhà khoa học và các cơ quan chuyên môn, chủ yếu là của Viện Điều dưỡng học và lý liệu pháp Liên Xô (trước đây) và Đức đã được công bố, trong đó còn có những ý kiến khác nhau và những vấn đề chưa đi đến kết luận cuối cùng. Vì vậy, để áp dụng vào nước ta, *nhất thiết* phải có những công trình nghiên cứu nghiêm túc, phù hợp với hoàn cảnh cụ thể và cơ thể của người Việt Nam.

3. Các chỉ định và chống chỉ định trong việc sử dụng NK radon[1]

Như trên đã nói, mặc dù việc sử dụng NK Rn vào mục đích chữa bệnh đã được chú ý từ lâu với quy mô rộng rãi, song cho đến nay vẫn chưa soạn thảo được cơ sở lý thuyết hoàn thiện và liệu pháp thống nhất, nên thường mỗi cơ sở dựa trên kinh nghiệm thực tế tế quy định ra chế độ điều trị thích ứng. Dù sao đối chiếu những kết quả thử nghiệm và phác đồ trị liệu đã áp dụng, thấy phần lớn khá phù hợp nhau. Từ đó, một số nhà y học đã sơ bộ đúc kết thành những chỉ định và chống chỉ định của liệu pháp NK Rn dưới đây [3, 4, 5, 6].

3.1. Chỉ định

a. Các bệnh về trao đổi chất và tuyến nội tiết: béo phì do thức ăn và ít vận động thể lực, rối loạn điều tiết sự trao đổi mỡ xuất phát từ thần kinh; bệnh thống phong; đái tháo đường thể *nhẹ và trung bình*; cường tuyến giáp *thể nhẹ* và *trung bình*.

b. Bệnh về cơ quan vận động: Viêm khớp, tê thấp, loạn dưỡng mạn tính ở thời kỳ *sơ phát*, thấp khớp *qua thời kỳ kịch phát, không rối loạn chức năng vận động*; viêm khớp *không do chấn thương*, vận động khó khăn do viêm xương tuỷ; đau nhức tứ chi *không do lao xương*, viêm đốt sống; tê mỏi cơ bắp, gân; viêm xương hay viêm màng xương do nhiễm khuẩn hoặc chấn thương có rối loạn chức năng vận động; viêm tấy biểu bì do bị bỏng, chấn thương...

c. Bệnh về hệ thần kinh: Viêm rễ thần kinh thắt lưng - xương chân, cổ vai; viêm rối thần kinh, tê thấp do nhiễm khuẩn; hậu quả chấn thương các bộ phận thần kinh ngoại vi *sau thời kỳ kịch phát và đang hồi phục chức năng*; di chứng tai biến viêm não - tuỷ *đang có dấu hiệu phục hồi chức năng*; hậu quả tràn máu tuỷ sống do chấn thương; nhiễm độc tủy do bị ve, nhện độc cắn *đang phục hồi chức năng vận động*; hội chứng suy nhược thần kinh, rối loạn chức năng thần kinh thực vật….

d. Các bệnh về hệ tim mạch: Trạng thái sau khi bị viêm cơ tim do thấp khớp sau thời kỳ kịch phát 6-8 tháng, khi hiện tượng thiểu năng tuần hoàn máu *không quá cấp* I; loạn dưỡng cơ tim do quá tải cơ, rối loạn nội tiết, bị nhiễm độc, nhiễm khuẩn; xơ cứng tim hay xơ vữa động mạch *không có biểu hiện đau thắt ngực, không có tiền sử nhồi máu cơ tim không quá cấp I*; có biểu hiện sơ

khai bệnh xơ vữa động mạch não; biến dạng van 2 lá và động mạch chủ, không có biểu hiện hẹp van, thiểu năng tuần hoàn máu *không quá cấp I, không bị loạn nhịp*; biến dạng tim bẩm sinh *không có biểu hiện viêm màng tim và thiểu năng tuần hoàn máu quá cấp I*; tăng trương lực không do tai biến mạch hoặc xơ cứng mạch máu não, tim, thận (giai đoạn I, II, pha A); viêm áo trong động mạch sau khi bị nhiễm trùng.

e. Bệnh về đường tiêu hoá: Bệnh dạ dày với biểu hiện *nhẹ*, khả năng tiết dịch vị và co bóp bình thường; viêm dạ dày mãn tính lan toả hay từng vùng, không suy giảm khả năng tiết dịch vị và co bóp; đau bụng mạn tính, viêm ruột non nhiều căn nguyên (trừ lao và ly) không viêm loét, u bướu, bệnh gan mật mạn tính (kể cả sau khi bị viêm gan B) *không sớm hơn 2-4 tháng* sau khi mắc bệnh…

f. Bệnh về đường sinh dục nữ: Viêm tử cung thường xuyên tái nhiễm, viêm màng trong tử cung mạn tính; viêm phần phụ tử cung *không tạo khối u* do nhiều căn nguyên (trừ lao); viêm phúc mạc xương chậu, viêm màng hạch, thanh mạc tử cung, mô cận tử cung, thâm nhiễm sau phẫu thuật, sau thời kỳ trầm trọng; bệnh vô sinh do viêm tử cung và vòi trứng.

g. Bệnh da liễu: Hắc lào, nấm da dạng vẩy nến; viêm đa thần kinh; tăng tiết nhờn dạng eczema; eczema mạn tính; viêm da do tiếp xúc với hoá chất thể bình thường, căng cứng biểu bì (sơ phát)...

---

[1] Lưu ý những từ in nghiêng bên dưới (Các tác giả).

3.2. Chống chỉ định

Liệu pháp NK Rn *không thích hợp* với các loại bệnh sau đây:

a. Bệnh về máu: Không được sử dụng liệu pháp α đối với *tất cả* các bệnh về máu.

b. Bệnh về trao đổi chất: Rối loạn chức năng tuyến giáp ở thể nặng; béo phì kèm theo suy giảm chức năng trao đổi chất hoặc có hội chứng giảm thiểu chức năng tuần hoàn, u mỡ cục bộ, tiểu đường, xơ gan, viêm thận...

c. Bệnh cơ, khớp: Cứng khớp xương, bệnh khớp tabet, bệnh rỗng tuỷ sống…

d. Bệnh thần kinh: Rối loạn tâm thần, có triệu chứng động kinh, các dạng khác nhau, trạng thái ngủ tiềm sinh (miên man), ngủ kịch phát…

e. Bệnh về hệ tim mạch: Rối loạn tuần hoàn máu trên cấp I, tăng trương lực và biểu hiện hội chứng rối loạn tuần hoàn não, thường xuyên đau thắt ngực dữ dội có hội chứng rối loạn tuần hoàn động mạch vành.

f. Bệnh về đường tiêu hoá: Xơ gan, sỏi đường tiết niệu, loét kết tràng có nguy cơ xuất huyết.

g. Bệnh phụ khoa: Polip cổ tử cung và dạ con, tích mủ buồng trứng, u xơ tử cung thể lành, u nang buồng trứng, khí hư polip tử cung hoặc viêm màng trong tử cung, mang thai *ở tất cả các thời kỳ*, sau khi sinh con (cho đến thời kỳ kinh nguyệt trở lại).

h. Bệnh da liễu: Viêm da sần đỏ có kèm thêm nhiễm phù nề, u sùi da ác tính…

THAY LỜI KẾT LUẬN

Việc phát hiện ra nguồn NK Thanh Thuỷ là một đóng góp quan trọng vào sự phát triển nguồn tài nguyên NK ở nước ta. Về mặt khoa học nó khẳng định sự có mặt NK radon, xóa đi một khoảng trống lâu nay trong bảng phân loại NK Việt Nam về loại NK này, mở đường cho sự tìm kiếm những nguồn NK radon trong điều kiện địa chất ĐCTV tương tự, mà theo dự đoán có khả năng

tồn tại ở nhiều nơi khác trong toàn quốc. Về mặt thực tiễn, như đã thấy ở trên, đây là loại NK có giá trị sử dụng vào mục đích y học rất rộng rãi và phục vụ sức khỏe cộng đồng. Vì vậy để phát huy thành quả đạt được, trong thời gian tới mong các cơ quan quản lý và khoa học hữu trách quan tâm thúc đẩy điều tra một cách có hệ thống nguồn tài nguyên quý giá này về mặt địa chất cũng như y học và sớm đưa nó vào khai thác sử dụng, đồng thời với các loại NK khác vốn rất phong phú và đang được sử dụng có hiệu quả tại các trung tâm điều dưỡng - du lịch hiện có nhằm tạo lập cơ sở phát triển ngành y học thủy liệu pháp NK ở nước ta.

Riêng đối với nguồn NK radon Thanh Thuỷ cần tiếp tục thăm dò chi tiết để đánh giá chính xác chất lượng, trữ lượng vùng mỏ. Trong thăm dò cần có những công trình khoan sâu đến tận đá gốc (>100 m). Chú ý phân tích đầy đủ Rn và các yếu tố đặc hiệu khác. Đồng thời cần tiến hành việc nghiên cứu lâm sàng cẩn thận để tìm hiểu tác dụng chữa bệnh của NK radon nhằm định hướng sử dụng tối ưu nguồn nước. Cần sớm có sự can thiệp của các cơ quan quản lý tài nguyên khoáng sản và y tế cộng đồng cùng với chính quyền địa phương để sớm lập lại trật tự trong hoạt động dịch vụ tắm NK một cách tự phát hiện nay, tổ chức hướng dẫn khoa học để hoạt động này có hiệu quả, tránh những thiệt hại có thể xảy ra.

VĂN LIỆU

1. Cao Thế Dũng, Lê Tứ Hải, 2002. Phát hiện nước khoáng radon ở Việt Nam. *Tuyển tập BC tại HNKH lần thứ 15. Đại học M-ĐC, Hà Nội*.

2. Cao Thế Dũng, Võ Công Nghiệp, 2003. Thêm một nguồn nước khoáng quý giá. *Khoa học và đời sống, 1529/8. Hà Nội*.

3. Danilov Iu.E, Tsarfik P.G., 1973. Cẩm nang điều dưỡng học và liệu pháp điều dưỡng. *Nxb Meditsina, Moskva (tiếng Nga).*

4. Deetjen P., 1992. Radon -Balneotherapie: Neue aspekte. *Phys Rehab Kur Med, 2.*

5. Franke A., Reiner L., Pratzel H., Franke T., Resch, 2000. Long-term efficay of radon spa therapy in rheumatoid arthritis: A randomized, sham-controlled study and follow-up. *J. Rheumatology, 39.*

6. Ivanov V.V., Nevraev G.A., 1964. Phân loại nước khoáng dưới đất. *Nxb Nedra, Moskva (tiếng Nga).*

7. Ovtchinnikov A.M. 1963. Nước khoáng. *Nxb Gosgeotekhizdat, Moskva (tiếng Nga)*.

8. Smirnov-Kamenskij E.A, Petelin S.M., 1972. Nước radon và sử dụng chúng để chữa bệnh. *Nxb Meditsina, Moskva (tiếng Nga).*

9. Võ Công Nghiệp (*Chủ biên*), 1998. Danh bạ các nguồn nước khoáng và nước nóng Việt Nam. *Cục ĐC&KS VN. Hà Nội*.

10. Võ Công Nghiệp, 2002. Nước khoáng radon và tác dụng chữa bệnh của nó. *TS Địa chất thuỷ văn và địa chất công trình miền Trung Việt Nam, 7.*