

**ΓΙΩΡΓΟΣ Δ. ΚΑΛΛΙΒΡΟΥΣΗΣ**

Ιατρός - Επιδημιολόγος

**Θεραπευτική Δράση του Ραδονίου  
των Ιαματικών Πηγών**

---

**ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΙΚΑΡΙΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ**

**Οκτώβριος 2015**

## Θεραπευτική Δράση του Ραδονίου των Ιαματικών Πηγών

### Περίληψη:

Από τη μελέτη της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με την εφαρμογή του ραδονίου για θεραπευτικούς σκοπούς, προκύπτει ότι υπάρχουν δύο αγεφύρωτες παραταξιακές απόψεις σχετικά με το θέμα. Η μία των υποστηρικτών της ωφελιμότητας χαμηλών δόσεων ιοντίζουσας ακτινοβολίας και η άλλη των πολέμιων κάθε είδους ακτινοβολίας ανεξάρτητα από τη δόση. Η πρώτη ομάδα βασίζεται κυρίως στην εμπειρία εκατοντάδων ετών και εκατομμυρίων ασθενών οι οποίοι βρήκαν ανακούφιση σε ιαματικές πηγές. Από τις αρχές του 20ου αιώνα, που έγινε γνωστό ότι το βασικότερο συστατικό των περισσότερων ιαματικών πηγών είναι το ραδόνιο, δρομολογήθηκαν μια σειρά επιδημιολογικών, κλινικών και πειραματικών μελετών προκειμένου να τεκμηριώσουν επιστημονικά την πανθομολογούμενη από ασθενείς θεραπευτική δράση. Οι περισσότερες από τις μελέτες αυτές και ιδιαίτερα οι πλέον αξιόπιστες, που έχουν διεξαχθεί με τους κανόνες της αποδεικτικής ιατρικής (GCP), δείχνουν εντυπωσιακά θεραπευτικά αποτελέσματα και παντελή έλλειψη ανεπιθύμητων παρενεργειών που θα μπορούσαν να αποδοθούν στο ραδόνιο. Συγχρόνως έχει γίνει δεκτό, ότι μεγάλες δόσεις και για μεγάλο χρονικό διάστημα έκθεσης ατόμων σε ραδόνιο, όπως για παράδειγμα σε μεταλλωρύχους ορυχείων ουρανίου, μπορεί να προκαλέσουν καρκίνο των πνευμόνων. Η δεύτερη ομάδα αρνείται κάθε θεραπευτική ωφελιμότητα που ξεπερνά τα αποτελέσματα οποιασδήποτε εφαρμογής θερμού ύδατος στα διάφορα spa και προειδοποιεί για τις σοβαρές επιπτώσεις που συνεπάγεται η εφαρμογή οποιασδήποτε, ακόμη και πολύ μικρής δόσης ακτινοβολίας στον οργανισμό. Δεν παρουσιάζουν όμως καμία επιστημονική κλινική εργασία, που να επιβεβαιώνει τη θέση τους. Έτσι, αντί να θέσουν τον ισχυρισμό τους αυτό ως αποδεικτέα υπόθεση για επιστημονική μελέτη, τον θεωρούν σαν αυταπόδεικτη πραγματικότητα, που βασίζεται σε αναγωγές από μαθηματικούς υπολογισμούς! Αυτό όμως δεν συνεπάγεται ότι μέχρι να παραδεχθούν, οι λίγο ως πολύ γραφειοκρατικά σκεπτόμενοι αρνητές, την ωφελιμότητα των μικρών δόσεων ραδονίου, οι ασθενείς πρέπει να στερηθούν τα κατά την άποψη τους «θαυματοουργά» μπάνια στις αγαπημένες τους λουτροπόλεις.

**Συμπερασματικά** από την ουδέτερη αξιολόγηση των μελετών και των διάφορων πληροφοριών μπορεί να γίνει δεκτό, ότι το ραδόνιο ανακουφίζει σημαντικά τους πόνους που προέρχονται ιδιαίτερα από παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος, βελτιώνει αισθητά την ποιότητα ζωής των ασθενών, ενώ η αναλγητική περίοδος ξεκινά συνήθως μερικούς μήνες μετά τη λουτροθεραπεία και μπορεί να διαρκέσει έως και 12 μήνες. Αυτό οδηγεί στη σημαντική μείωση, έως και πλήρη εγκατάλειψη της φαρμακοθεραπείας με μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα, τα οποία έχουν μεν αναλγητική δράση, αλλά και σοβαρές παρενέργειες που σε ακραίες περιπτώσεις μπορεί να καταλήξουν στο θάνατο.

## **Εισαγωγή:**

Από αρχαιολογικά ευρήματα ηλικίας 5000 – 6000 ετών, κοντά σε γνωστές σήμερα ιαματικές πηγές (όπως ο πέλεκυς της πηγής Fledermaus στο Badgastein της Αυστρίας) βγαίνει το συμπέρασμα, ότι ήδη από την νεολιθική εποχή γινόταν χρήση των υδάτων ορισμένων πηγών για θεραπευτικούς σκοπούς. Εδώ και πολλούς αιώνες εξάλλου, φημίζονται ορισμένες θερμές πηγές, όπως στο ιταλικό νησί Ίσχια (αρχαία Πυθικούσα, αποικία των Ευβοέων), ή το Bad Gastein της Αυστρίας, για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες, τις οποίες παλαιά εξηγούσαν μεταφυσικά και τις απέδιδαν σε κάποιο καλό πνεύμα που κατοικούσε μέσα τους... το «πνεύμα της πηγής».

Από τις αρχές του περασμένου αιώνα, συγκεκριμένα το 1904, είναι πλέον γνωστό, ότι η θεραπευτική δράση των σημαντικότερων ιαματικών πηγών, στις οποίες ανέκαθεν συνέρρεαν ασθενείς με παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος για ανακούφιση από τους αφόρητους πόνους, όπως και αυτή της Αυστρίας στην οποία ανακαλύφθηκε ο νεολιθικός πέλεκυς, οφείλεται στο ραδόνιο που περιέχουν.

Περισσότερο από ένα αιώνα μετά τη ταυτοποίηση του ραδονίου στις πηγές και μέχρι σήμερα εξακολουθεί να εφαρμόζεται η λουτροθεραπεία αποτελεσματικά και να κατέχει περίοπτη θέση στη θεραπευτική αγωγή διάφορων ασθενειών. Στην Ευρώπη (Αυστρία, Γερμανία, Τσεχία, Πολωνία, Ιταλία και Ελλάδα) και στην Αμερική (Μοντάνα) εκμεταλλεύονται φυσικές πηγές και υπόγειες στοές, στις οποίες υπάρχουν φυσικές συγκεντρώσεις ραδονίου. Στις χώρες της τέως Σοβιετικής Ένωσης και στην Ιαπωνία (με την πολύ αυστηρή νομοθεσία ακτινοπροστασίας) χρησιμοποιούν μάλιστα, εκτός των πηγών, τεχνητά παρασκευαζόμενο ραδόνιο, για ευρύτατη θεραπευτική και προφυλακτική εφαρμογή.

## **Τι είναι το ραδόνιο:**

Το ραδόνιο (ραδόνιο-222) είναι ένα φυσικό, άχρωμο, άοσμο και άγευστο ραδιενεργό ευγενές αέριο, το οποίο διασπάται απελευθερώνοντας ακτίνες άλφα και εισέρχεται

στην κυκλοφορία κυρίως μέσω των πνευμόνων και του δέρματος. Προέρχεται από το ράδιο που βρίσκεται στο φλοιό της γης, το οποίο με τη σειρά του είναι προϊόν της διάσπασης του ουρανίου, που βρίσκεται στα πετρώματα και τους βράχους. Ο φυσικός χρόνος ημιζωής<sup>1</sup> του ραδονίου ανέρχεται σε 3,8 ημέρες (δηλαδή σ' αυτό το διάστημα διασπάται η μισή ποσότητα του ραδιενεργού στοιχείου, που στην προκειμένη περίπτωση είναι το ραδόνιο), ενώ ο βιολογικός χρόνος ημιζωής<sup>2</sup> του είναι μόνο 20 έως 30 λεπτά. Αυτό συνεπάγεται, ότι η μισή ποσότητα ραδονίου αποβάλλεται από το σώμα μέσα σε αυτό το διάστημα. Ήδη μετά από μερικές ώρες δεν ανιχνεύεται καθόλου ραδόνιο στον οργανισμό.

Στη συζήτηση για την επικινδυνότητα του ραδονίου δεν ενοχοποιείται το ίδιο το ευγενές αέριο, αλλά μία σειρά βραχύβιων<sup>3</sup> θυγατρικών του στοιχείων, στα οποία διασπάται το Ραδόνιο (Πολώνιο, Βισμούθιο και Μόλυβδος), τα οποία δεν είναι αέρια, αλλά βαρέα μέταλλα και μπορούν να κατακρατηθούν στο σώμα. Ενώ το ραδόνιο ως αδρανές αέριο δε δημιουργεί καμία χημική ένωση στον οργανισμό και κατά τη σύντομη παραμονή του στο σώμα κάνει ελάχιστες διασπάσεις, από τις οποίες προέρχονται τα βραχύβια θυγατρικά του. Υπολογίζεται ότι μόνο το 2% της ποσότητας του διασπάται σε αυτό το σύντομο διάστημα.

Οι διάφορες εφαρμογές (ραδονιούχα λουτρά και ατμόλουτρα καθώς και υπόγειες ραδονιούχες στοές) εκμεταλλεύονται το πώς γίνεται απορρόφηση, με διαφορετικό τρόπο. Ως συνηθέστερη και πλέον αποτελεσματική ραδονιοθεραπεία θεωρείται η λουτροθεραπεία σε υπέρθερμες ραδονιούχες πηγές, όπως είναι στη χώρα μας πρωτίστως τα Θέρμα της Ικαρίας, έπονται τα Καμένα Βούρλα και σε ακόμη μικρότερη περιεκτικότητα σε ραδόνιο η Αιδηψός και άλλες από τις πολλές λουτροπόλεις της Ελλάδας.

---

<sup>1</sup> Φυσικός χρόνος ημιζωής λέγεται ο χρόνος που χρειάζεται για να διασπαστεί η μισή ποσότητα του ραδιενεργού στοιχείου.

<sup>2</sup> Βιολογικός χρόνος ημιζωής είναι ο χρόνος που χρειάζεται ο οργανισμός για να αποβάλλει τη μισή ποσότητα του ραδιενεργού στοιχείου που έχει δεχθεί.

<sup>3</sup> Βραχύβια είναι τα θυγατρικά ραδιενεργά στοιχεία που προέρχονται από τη διάσπαση του ραδονίου κι έχουν σχετικά μικρό έως πολύ μικρό χρόνο φυσικής ημιζωής.

## **Επικρατούσα αντίληψη περί ραδιενέργειας και ακτινοφοβία**

Στην εποχή μας, των ατομικών βομβών και των καταστροφών από ατυχήματα εργοστασίων πυρηνικής ενέργειας, πολλοί άνθρωποι φοβούνται τη ραδιενέργεια σε τέτοιο βαθμό που πανικοβάλλονται όταν ακούνε ότι πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για ειρηνικούς σκοπούς. Την θεωρούν επικίνδυνη ανεξάρτητα από πόσο ισχυρή είναι η δόση της κι από πού προέρχεται. Προφανώς αγνοούν ή δεν θέλουν να πιστέψουν, ότι κάθε άνθρωπος, όπως και κάθε άλλο έμβιο ον, είναι από την αρχή της ζωής του εκτεθειμένο στη λεγόμενη φυσική ή περιβαλλοντική ακτινοβολία. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ακτινοβολίας αποτελείται από ραδόνιο. Από ένα μέσο όρο 2,4 mSv περιβαλλοντικής ακτινοβολίας στην Ευρώπη, το ραδόνιο ξεπερνά το μισό με 1,4 mSv κατά μέσον όρο στον εισπνεόμενο αέρα. Αυτό το ραδιενεργό αέριο θεωρείται από τη μια μεριά ύποπτο για τη δημιουργία καρκίνου των πνευμόνων (αυτό δεν αφορά βέβαια το ίδιο το ραδόνιο, αλλά τα βραχύβια θυγατρικά του) και από την άλλη μεριά χρησιμοποιείται στα ιαματικά λουτρά ως θεραπευτικό μέσο. Το παμπάλαιο αξίωμα του Παρακέλσου: «Μόνο η δόση κάνει το δηλητήριο», εξηγεί την αντίφαση ανάμεσα στη θεραπευτική και την επιβλαβή δράση του ραδονίου. Αυτή η παράδοξη αντίληψη οδηγεί σε σκληρή και εν μέρει ιδεολογικά φορτισμένη αντιπαράθεση σε επιστημονικούς κύκλους και στα μέσα ενημέρωσης.

## **Θεραπευτικές ενδείξεις του ραδονίου:**

Το ραδόνιο εφαρμόζεται θεραπευτικά κυρίως στην αντιμετώπιση νόσων του μυοσκελετικού συστήματος όπως: Αγκυλοποιητική σπονδυλοπάθεια (ή νόσος του Bechterew), ψωριατική αρθρίτιδα, χρόνια πολυαρθρίτιδα, ουρική αρθρίτιδα, καθώς και εκφυλιστικές ασθένειες της σπονδυλικής στήλης και των αρθρώσεων, ινομυαλγία, πόνους λόγω οστεοπόρωσης, χρόνιες νευραλγίες και πολυνευροπάθειες, καθώς επίσης μετατραυματικούς ή μετεγχειρητικούς πόνους, κυρίως μετά από ορθοπεδικές επεμβάσεις. Διάφορα δερματικά νοσήματα, όπως ψωρίαση και νευροδερματίτιδα, αλλά και σκληροδερμία, περιφερική κυκλοφορική ανεπάρκεια και κακή επούλωση πληγών, έχουν ευμενή εξέλιξη με την εφαρμογή ραδονιούχων λουτρών. Άλλη ένδειξη είναι χρόνιες ασθένειες του αναπνευστικού.

## **Ανεπιθύμητες παρενέργειες και σχετικές αντενδείξεις:**

Ουσιαστικά δεν υπάρχουν καταγραφές στη βιβλιογραφία, που να ενοχοποιούν τη θεραπευτική εφαρμογή του ραδονίου για άμεσες ανεπιθύμητες παρενέργειες, διαφορετικές από τις γνωστές παρενέργειες των άλλων θερμών λουτρών.

Στις πιθανές μακροχρόνιες επιπτώσεις από την ακτινοβολία δίνεται απάντηση στο επόμενο κεφάλαιο «ωφελιμότητα και επικινδυνότητα».

Δυσμενείς άμεσες αντιδράσεις προέρχονται κυρίως από τη σχετικά υψηλή θερμοκρασία του νερού, με την οποία συνδέονται η επιβάρυνση της καρδιάς και του κυκλοφορικού.

Σε ασθενείς με επιβαρυσμένο ιστορικό, όπως για παράδειγμα μη ελεγχόμενη ή μερικώς ελεγχόμενη καρδιακή ανεπάρκεια, μπορεί κατά την είσοδο στη μπανιέρα ή στο διάστημα της λούσης να επέλθει οξεία επιδείνωση (ανεπαρκής αντιρρόπηση).

Το ίδιο ισχύει και για μη ρυθμισμένη ή ανεπαρκώς ρυθμισμένη αρτηριακή υπέρταση (πίεση).

Ως εκ τούτου στοιχειοθετούνται οι σχετικές αντενδείξεις της λουτροθεραπείας γενικά, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται, λόγω των μικρών κλειστών καμπίνων που βρίσκονται οι ατομικές μπανιέρες, και ασθενείς με κλειστοφοβία, κρίσεις πανικού και άλλα παρόμοια ψυχικά συμπτώματα.

Άλλες αντενδείξεις είναι: Υπερθυρεοειδισμός, εγκυμοσύνη, παιδιά και έφηβοι, καθώς και ασθενείς με οξείες καταστάσεις, όπως επίσης νεοπλασίες με μη επαρκή αποθεραπεία.

Για να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα εμφάνισης των παραπάνω παρενεργειών και αντενδείξεων, πρέπει οι ασθενείς, πριν αρχίσουν τη λουτροθεραπεία, να συμπληρώνουν σχετικά ερωτηματολόγια και να εξετάζονται από ιατρό.

**Ωφελιμότητα (το φαινόμενο της όρμησης) και επικινδυνότητα:**

Η ιοντίζουσα ακτινοβολία (ραδιενέργεια) απελευθερώνει ενέργεια η οποία, ανάλογα με τη δόση, προκαλεί στο σώμα συγκεκριμένες αλλαγές στο κύτταρο. Οι ειδικοί επιστήμονες συμφωνούν, ότι η ραδιενέργεια σε μεγάλες δόσεις μπορεί να προκαλέσει καρκίνο ή να βλάψει το αγέννητο έμβρυο στο μητρικό σώμα. Ασυμφωνία υπάρχει όμως στο εάν και σε ποιο βαθμό υπάρχει επικινδυνότητα στις μικρές δόσεις ακτινοβολίας. Από πειράματα σε ζώα και πληθυσμιακές μελέτες προκύπτουν σαφείς ενδείξεις, ότι η ραδιενέργεια σε μικρές δόσεις δεν είναι μόνο ακίνδυνη, αλλά μπορεί μάλιστα να αποβεί ωφέλιμη για την υγεία. Οι ειδικοί λουτροθεραπευτές υποστηρίζουν, ότι χαμηλές δόσεις ακτινοβολίας με τη μορφή εφαρμογής του ραδονίου στη λουτροθεραπεία, προκαλεί στον οργανισμό ένα μικρής διάρκειας ερεθισμό, ο οποίος διεγείρει κύτταρα και όργανα. Αυτή η θετική δράση των μικρών δόσεων ακτινοβολίας σε αντίθεση με την αρνητική δράση των μεγάλων δόσεων ονομάζεται όρμιση (hormesis), από το ελληνικό ρήμα ορμάω, που σημαίνει κίνηση με σφοδρότητα ή επίθεση και μεταφορικά ενθάρρυνση ή ερέθισμα.

Οι αρνητές κάθε ευεργετικής δράσης του ραδονίου προβάλλουν ως κυριότερο επιχείρημα την επικινδυνότητα για πρόκληση καρκίνου των πνευμόνων. Από πολύ καιρό γίνεται έντονη συζήτηση σχετικά με πιθανολογούμενες μακροχρόνιες επιπτώσεις στον οργανισμό εκείνων που ακολουθούν θεραπευτική αγωγή με το ήπια ραδιενεργό ραδόνιο.

Αιτία είναι παρατηρήσεις που έγιναν τον περασμένο αιώνα σε μεταλλωρύχους της περιοχής Erzgebirge και συγκεκριμένα της πόλης Schneeberg της Ανατολικής Γερμανίας, οι οποίοι μετά από πολλά χρόνια εργασίας στα ορυχεία, όπου ήταν εκτεθειμένοι σε τεράστιες ποσότητες ραδονίου, παρουσίασαν ασυνήθιστα μεγάλη θνησιμότητα από καρκίνο των πνευμόνων (Ασθένεια του Schneeberg).

Σήμερα γνωρίζουμε, ότι πράγματι υπάρχει μια σαφής σχέση ανάμεσα σε υψηλές δόσεις ραδονίου και καρκίνο του πνεύμονα.

Με βάση αυτά τα επιστημονικά δεδομένα και με υποθετικούς υπολογισμούς, δεν μπορεί να αποκλεισθεί ένας θεωρητικά μικρός κίνδυνος και για τη ραδονιοθεραπεία.

Αυτός ο κίνδυνος, όμως, δεν αφορά πρωτίστως ασθενείς, οι οποίοι κατά κανόνα, μια φορά το χρόνο, μέσα σε διάστημα 2 - 4 εβδομάδων κάνουν 10 - 15 εικοσάλεπτα μπάνια, αλλά το προσωπικό ορυχίων ή εργοστασίων οικοδομικών υλικών και κατεργασίας γρανίτη, το οποίο καθημερινά και για πολλές ώρες εργάζεται σε χώρους όπου υπάρχουν ασυνήθιστα μεγάλες ποσότητες ραδονίου ή ενοίκους κατοικιών, στο περιβάλλον των οποίων ανιχνεύεται ραδόνιο σε μεγάλες ποσότητες.

Έτσι κι αλλιώς στη θεραπευτική εφαρμογή σε μπανιέρα, η έκθεση σε ραδόνιο είναι πολύ μικρή. Αφενός παραμένει το ραδόνιο πολύ λίγο χρονικό διάστημα στο σώμα (ο φυσικός χρόνος ημιζωής είναι μεν 3,8 ημέρες, το ραδόνιο όμως, ως ευγενές αέριο δεν δημιουργεί με κανένα μόριο του σώματος κάποια χημική ένωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, με χρόνο βιολογικής ημιζωής 20 – 30 λεπτά, η παραμονή του στον οργανισμό να είναι πολύ μικρότερη. Αφετέρου, σε αυτό το διάστημα διασπάται μόνο το 2% του ραδονίου που έχει προσληφθεί. Αυτό συνεπάγεται, ότι το ποσοστό των ραδιενεργών θυγατρικών, τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν προβλήματα, λόγω του μεγαλύτερου χρόνου που ακτινοβολούν τοπικά σε συγκεκριμένους ιστούς, είναι σχετικά μικρά. Συγκεκριμένα, σε διαμονή τριών εβδομάδων σε λουτρόπολη και 10 – 15 λούσεις, η συνολική ακτινοβολία από ραδόνιο ανέρχεται ετησίως σε περίπου 1,8 mSv και θα μπορούσε να αντιστοιχεί με την επιβάρυνση σε ραδιενέργεια ίση με αυτή που προκύπτει από έναν ακτινογραφικό έλεγχο της σπονδυλικής στήλης. Εξάλλου, η ακτινοβολία των 1,8 mSv ετησίως, βρίσκεται στα επίπεδα της φυσιολογικής περιβαλλοντικής ακτινοβολίας, την οποία δέχεται, κατά μέσο όρο, κάθε ευρωπαίος ετησίως από το ραδόνιο.

Προσωπικές μετρήσεις της ολικής ακτινοβολίας (ακτίνες α+β+γ), με μετρητή Geiger, στα υδροθεραπευτήρια «Σπηλιά», Απόλλων και Κράτσα των Θέρμων Ικαρίας, έδειξε υπερβολικά μικρές δόσεις ιοντίζουσας<sup>4</sup> ακτινοβολίας. Συγκεκριμένα στο χώρο που είναι οι πισίνες και το χαμάμ της «Σπηλιάς», με μέσο όρο 0,0170 mSv, δεν υπήρχε καμία διαφορά με τις μετρήσεις του εξωτερικού χώρου. Η πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση, 0,0516 mSv, μετρήθηκε σε καμπίνα του «Απόλλωνα», την ώρα που γέμιζε η μπανιέρα με το ραδονιούχο νερό προς λούση. Ακόμη και αυτή η

---

<sup>4</sup> Ιοντίζουσα ή ιονίζουσα ακτινοβολία είναι η ενέργει που εκλείεται από τη διάσπαση ραδιενεργών στοιχείων.



συγκέντρωση θεωρείται πολύ μικρή και κυμαίνεται στο στατιστικό εύρος της περιβαλλοντικής ακτινοβολίας. Στις καμπίνες των λουτρών Κράτσα η ολική ακτινοβολία, είναι εξίσου μικρή, μεταξύ 0,0185 και 0,0318 mSv, την ώρα που γεμίζουν οι μπανιέρες ραδονιούχο νερό.

Γενικά, και με βάση όλα τα δεδομένα που έχουμε σήμερα στη διάθεσή μας, ο κίνδυνος καρκίνου του πνεύμονα από ραδονιούχο λουτροθεραπεία, είναι αμελητέος. Κίνδυνος για άλλες μορφές καρκίνου μετά από χρήση ραδονίου δεν υπάρχει, γιατί έτσι κι αλλιώς δεν έχει ποτέ αναφερθεί κάτι τέτοιο.

### **Τρόπος δράσης:**

Οι διορθωτικοί μηχανισμοί του κυττάρου (επιδιόρθωση βλάβης του DNA), βελτιώνονται με την επίδραση της α-ακτινοβολίας του ραδονίου. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε κύτταρο είναι από τη φύση του ικανό να διορθώνει λειτουργικά σφάλματα μέχρι και να ανακαλύπτει και να εξαφανίζει, εγκαίρως, ακόμη και κακοήθεις μεταλλάξεις. Εάν τα κύτταρα μάλιστα που υφίστανται μικρή ακτινοβολία, τύχει κάποια στιγμή να εκτεθούν σε μεγάλη ακτινοβολία, οι αναμενόμενες δυσμενείς συνέπειες θα είναι ηπιότερες.

Τα βραχύβια θυγατρικά του ραδονίου συγκεντρώνονται κυρίως στο λιπώδη ιστό και στο κεντρικό νευρικό σύστημα, όπου με την ακτινοβολία τους διεγείρουν την παραγωγή ορμονών.

Η αναλγητική δράση της ραδονιούχου λουτροθεραπείας οφείλεται, εκτός των άλλων, στη μεγαλύτερη παραγωγή των ενδορφινών (ενδογενείς ουσίες του σώματος που μειώνουν τον πόνο).

Όπως δείχνουν μετρήσεις σε ασθενείς με Morbus Bechterew και εκφυλιστικές ασθένειες των αρθρώσεων, μετά από εφαρμογή ραδονίου, η αρχικώς χαμηλή δραστηριότητα των αμυντικών κυττάρων του ανοσοποιητικού, αυξάνεται σημαντικά.

Επίσης αυξάνεται σημαντικά και η παραγωγή συλλεκτών ελεύθερων ριζών, οι οποίοι αδρανοποιούν τις καταστροφικές ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, οι οποίες ως υποπροϊόντα του μεταβολισμού, παίζουν εκτός των άλλων, αρνητικό ρόλο και στις ρευματοπάθειες.

Τελικά, η βασική έρευνα των τελευταίων ετών μας βοήθησε σημαντικά στο να κατανοήσουμε τον τρόπο της θεραπευτικής δράσης του ραδονίου, παρόλο που η εμπειριστατωμένη τεκμηρίωση δεν έχει ακόμη πλήρως καταγραφεί.. Είναι πλέον γνωστό, ότι ιδιαίτερα μετά τη ραδονιούχο λουτροθεραπεία, δεν επηρεάζονται μόνο τα συστήματα αυτόματης επισκευής των κυττάρων (DNA-repair) αλλά και οι νευροδιαβιβαστές της αίσθησης του πόνου, καθώς επίσης και η παραγωγή των ορμονών του φλοιού των επινεφριδίων. Το πλέον αποκαλυπτικό πρόσφατο ερευνητικό αποτέλεσμα είναι η απόδειξη της δραστηριοποίησης της αντιφλεγμονώδους κυττοκίνης TGF-βήτα (εγγενή νευροδιαβιβαστή του σώματος και ανταγωνιστή του TNF- άλφα). Τα επίπεδα του TGF-βήτα ανεβαίνουν σημαντικά σε ασθενείς με αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα μετά την παραμονή τους σε ραδονιούχες υπόγειες στοές ορυχείων. Έτσι μπορούν να εξηγηθούν καλύτερα οι ανοσορυθμιστικές και αντιφλεγμονώδεις ενέργειες καθώς και η μακράς διάρκειας αναλγητική δράση του ραδονίου, που έχει παρατηρηθεί και καταγραφεί από δεκαετίες.

Ο Helmut Pratzel, καθηγητής υδροθεραπείας και κλιματικής έρευνας στο Πανεπιστήμιο του Μονάχου και από τους πλέον γνωστούς ερευνητές του ραδονίου, περιγράφει αυτό το φυσικό προϊόν ως εξής: «Το ραδόνιο δεν είναι φάρμακο. Δεν μπορεί να είναι φάρμακο, γιατί δεν έχει καμία φαρμακολογική δράση. Δεν μπορεί να έχει φαρμακολογική δράση επειδή είναι ευγενές αέριο. Πως δρα τότε; Το ραδόνιο δρα ως πηγή α-ακτινοβολίας. Μέσω του ραδονίου ορισμένες περιοχές του οργανισμού διεγείρονται από την πλούσια σε ενέργεια τοπική δράση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας. Γι' αυτό, η ραδονιούχος λουτροθεραπεία αποτελεί μια ιδιαίτερη μορφή ακτινοθεραπείας, η οποία κάνει χρήση της ελαχιστότατης δόσης ακτινοβολίας σε σχέση με κάθε άλλη ακτινοθεραπεία».

Η αναλγητική δράση είναι η κυριότερη δράση του ραδονίου, με την οποία διευκολύνεται η κινητικότητα εκεί που λόγω πόνων υπάρχει σημαντικός περιορισμός κίνησης των αρθρώσεων (δυσκαμψία) στο μεγαλύτερο ποσοστό των χρονίως πασχόντων από παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος. Έτσι, εξακολουθεί το ραδόνιο, ακόμη και στις αρχές του 21ου αιώνα, παρά την τεράστια τεχνική εξέλιξη της ιατρικής, να εφαρμόζεται αποτελεσματικά στις ρευματοπάθειες.

### **Κλινικές μελέτες:**

Η έλλειψη «επιστημονικών» εργασιών με τους όρους της αποδεικτικής ιατρικής (Good Clinical Practice), γινόταν συνήθως στόχος αμφισβήτησης της θεραπευτικής αξίας του ραδονίου. Τις τελευταίες δεκαετίες έγιναν αρκετές εργασίες που πληρούν τους όρους της «επιστημονικής εργασίας», από τις οποίες ξεχωρίζουν 5 ελεγχόμενες κλινικές μελέτες ραδονιοθεραπείας σε εκφυλιστικές ασθένειες της σπονδυλικής στήλης, ρευματοειδή αρθρίτιδα και αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα (Morbus Becterew). Οι 3 μελέτες με ραδονιούχο λουτροθεραπεία σε μπανιέρες έγιναν ως προοπτικές, τυχαίοποιημένες, placebo- ελεγχόμενες διπλά τυφλές έρευνες<sup>5</sup>. Οι 2 άλλες εργασίες έγιναν σε υπόγειες στοές παλαιών ορυχείων, όπου η μία ομάδα ασθενών εκτός από τη συνήθη θεραπεία έπαιρνε επιπλέον ραδόνιο, ενώ η άλλη ομάδα, που χρησιμοποιήθηκε ως δείγμα, περιοριζόταν μόνο στη συνήθη θεραπεία (χωρίς ραδόνιο). Από άλλους ερευνητές έγινε μια ανασκόπηση (meta-analysis) αυτών των εργασιών, η οποία επιβεβαίωσε τα επιμέρους αποτελέσματα. Μία έκτη εργασία, η πιο πρόσφατη από όλες (δημοσιεύτηκε το Νοέμβριο του 2013), τεκμηριώνει με άψογο τρόπο την αναλγητική δράση του ραδονίου σε 681 ασθενείς που έλαβαν μέρος σε μια πολυκεντρική<sup>6</sup> μελέτη.

Λεπτομερέστερα οι κλινικές αυτές μελέτες έχουν ως εξής:

---

<sup>5</sup> Έρευνες οι οποίες διεξάγονται βάσει πρωτοκόλου σε ασθενείς που τυχαία, μέσω κλήρωσης χωρίζονται σε ομάδες προκειμένου να γίνει σύγκριση δύο ή περισσότερων ειδών θεραπείας, χωρίς να γνωρίζει ούτε ο ασθενής ούτε ο θεράπων ιατρός σε ποιο είδος θεραπείας εντάσσεται ο κάθε ασθενής. Συνήθως η μία ομάδα παίρνει τη θεραπεία της οποίας τη δράση θέλουμε να μελετήσουμε και η άλλη ομάδα εικονική θεραπεία, δηλαδή ουδέτερο φάρμακο ή ανεργή ουσία (placebo).

<sup>6</sup> Είναι η μελέτη η οποίας το ερευνητικό μέρος διεξάγεται σε περισσότερα του ενός ερευνητικά κέντρα, πανεπιστήμια, νοσοκομεία και μεμονομένους ιατρούς.

**H.G. Pratzel, B. Legler, K. Aurand, K. Baumann, Th. Franke (1993):  
Wirksamkeitsnachweis von Radonbädern im Rahmen einer  
kurortmedizinischen Behandlung des zervikalen Schmerzsyndroms. Phys  
Rehab Kur Med; 3:76-82**

**Αποτελεσματικότητα της ραδονιούχου λουτροθεραπείας σε ασθενείς με  
αυχενικό σύνδρομο:**

Πρόκειται για μια ελεγχόμενη (συγκριτική), τυχαιοποιημένη (randomized) διπλή-τυφλή μελέτη (με placebo) με 46 ασθενείς σε παράλληλες ομάδες, με διαγνωσμένο μη φλεγμονώδες εκφυλιστικό αυχενικό σύνδρομο.

Είχαν επιλεγεί τυχαία από τους εσωτερικούς ασθενείς του Radonbad του Schlemma της Σαξονίας στη Γερμανία και είχαν χωριστεί σε δύο ομάδες με διαφορετική θεραπεία. Η θεραπεία της μιας ομάδας ήταν 9 λουτρά διάρκειας 20 λεπτών το καθένα, σε μπανιέρες χωρητικότητας 150lt. γεμισμένες με ραδονιούχο νερό περιεκτικότητας σε ραδόνιο 3000 bq/lt και με θερμοκρασία 36-37 °C. Η θεραπεία της δεύτερης ομάδας ήταν πανομοιότυπη με την πρώτη, μόνο που αντί ραδονιούχο νερό της θερμοπηγής, που είναι άχρωμο, άοσμο και άγευστο, περιείχε πόσιμο νερό από τη βρύση στην ίδια θερμοκρασία, εξίσου άχρωμο, άοσμο και άγευστο. Ας σημειωθεί ότι ούτε ο θεράπων ιατρός ούτε ο ασθενής γνώριζαν ποιος μπαίνει σε ποιο νερό (διπλό-τυφλό πείραμα).

Το ζητούμενο ήταν η ένταση του πόνου, μετρημένη σε προκαθορισμένα υπερευαίσθητα σημεία ισχυρού πόνου (trigger points). Η μέτρηση γίνονταν στην κλίμακα ειδικού πιεσόμετρου (Threshold Meter). Όσο μεγαλύτερη πίεση χρειαζόνταν για να προκληθεί πόνος, τόσο καλύτερο ήταν το αναλγητικό αποτέλεσμα της μεθόδου.

Στο τέλος της θεραπείας οι ασθενείς και των δύο ομάδων έδειξαν άνοδο στην κλίμακα πίεσης μέχρι την πρόκληση πόνου, χωρίς σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ( $p>0,05$ ). Όμως 2 και 4 μήνες μετά τη θεραπεία, η αναλγητική δράση της ομάδας του ραδονίου ήταν σημαντικά ( $p=0,041$ ) μεγαλύτερη από τη συγκριτική

ομάδα χωρίς ραδόνιο (placebo), στην οποία η κατάσταση των ασθενών, σχετικά με τον πόνο, χειροτέρευε όσο περνούσε ο χρόνος. Είναι αξιοσημείωτο, ότι 3 μήνες μετά το πέρας της θεραπείας, στους ασθενείς με ραδόνιο, η καμπύλη πίεσης μέχρι την πρόκληση πόνου αυξήθηκε άλλη μια φορά τόσο όσο κατά τη διάρκεια της λουτροθεραπείας, ενώ στους ασθενείς με κοινό νερό κατέβηκε στα ίδια περίπου επίπεδα, όπως πριν τη λουτροθεραπεία.

**H. G. Pratzel, B. Legler, K. Aurand, S. Heisig, G. Klein (1999) Schmerzstillender Langzeiteffekt durch Radonbäder bei nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. In: Deetjen P, Falkenbach A (Hrsg) Radon und Gesundheit, Radon and Health Verlag Peter Lang, Frankfurt/M 1999, S. 163-182**

**Μακροχρόνια αναλγητική δράση των ραδονιούχων λουτρών σε μη φλεγμονώδεις ρευματικές παθήσεις:**

Παρόμοια αποτελέσματα καταγράφουν οι ίδιοι ερευνητές σ' αυτήν την πανομοιότυπη έρευνα, η οποία εκτός της περιεκτικότητας του νερού σε ραδόνιο (800 bq/l) δεν διαφέρει σε τίποτα από την προηγούμενη. Πραγματοποιήθηκε σε 52 ασθενείς με συμπτώματα στη σπονδυλική στήλη και τις αρθρώσεις στο Bad Steben της Βαυαρίας. Κι εδώ, μετά την αρχική βελτίωση του πόνου και στις δύο ομάδες, στους μεν ασθενείς με το ραδόνιο συνεχίστηκε να βελτιώνεται η κατάστασή τους 2 και 4 μήνες μετά τη θεραπεία, ενώ οι ασθενείς της ομάδας του ζεστού νερού από τη βρύση χειροτέρευαν συνεχώς! Η διαφορά στην κλίμακα πόνου ήταν σημαντική μεταξύ των δύο ομάδων ( $p < 0,05$ ) μετά από 2 και 4 εβδομάδες από τον τερματισμό της θεραπείας.

**Franke, L. Reiner, H.G. Pratzel, Th. Franke, K. L. Resch (2000): Long-term efficacy of radon spa therapy in rheumatoid arthritis – a randomised, sham-controlled study and follow-up. Rheumatology (Oxford); 39:894-902**

**Μακροχρόνια επίδραση του ραδονίου ιαματικών πηγών στη ρευματοειδή αρθρίτιδα:**

Παρομοίως και αυτή η μελέτη έδειξε, μήνες μετά τη θεραπεία, σημαντική διαφορά ( $p < 0,05$ ) στην ένταση του πόνου, ανάμεσα στις ομάδες ραδονίου και placebo. Πρόκειται για διπλό τυφλό πείραμα σε 60 ασθενείς με ρευματοειδή αρθρίτιδα στα πλαίσια αγωγής αποκατάστασης στο Bad Brambach της Γερμανίας. Χωρισμένοι σε 2 τυχαιοποιημένες ομάδες, η μία ομάδα έλαβε σύνθετα λουτρά (Ραδόνιο 1300 Bq/lit και CO<sub>2</sub> 1.6gr/lit) και η άλλη απλά λουτρά με μόνο CO<sub>2</sub> 1.6 gr./lit. Στο τέλος της θεραπευτικής περιόδου και στις 2 ομάδες οι στοχευόμενες παράμετροι, «ένταση πόνου» και «κινητική δυσκαμψία» είχαν σαφώς καλύτερη, χωρίς όμως σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες. Μόλις 6 μήνες μετά τη θεραπευτική φάση παρατηρήθηκε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα του ραδονίου, σε σχέση με την ομάδα με μόνο CO<sub>2</sub> (placebo).

**G. Lind-Albrecht (1994 & 1999) : Radoninhalation bei Morbus Bechterew. In: P. Deetjen, A. Falkenbach (Hrsg): Radon und Gesundheit, Radon and Health. Verlag Peter Lang, Frankfurt/M 1999, S. 131 – 137**

**Σπηλαιοθεραπεία σε ασθενείς με αγκυλοποιητική σπονδυλοπάθεια (Morbus Bechterew)**

262 ασθενείς με αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα (Morbus Bectereu) νοσηλεύτηκαν στα πλαίσια κλινικής αποκατάστασης με τις συνηθισμένες μεθόδους θεραπευτικής αγωγής. Από αυτούς οι 100, με τυχαία επιλογή, έκαναν συμπληρωματική σπηλαιοθεραπεία (περιεκτικότητα ραδονίου 30 και 130 Kbaq/m<sup>3</sup> και απροσδιόριστη θερμοκρασία) στις υπόγειες στοές του Bad Kreuznach, Γερμανία. Διάφορες παράμετροι, όπως η ένταση του πόνου, ο περιορισμός της κινητικότητας και η κατανάλωση φαρμάκων, έδειξαν 6 μήνες μετά τη θεραπευτική φάση, σημαντικά ικανοποιητικότερη δράση στην ομάδα με την επιπλέον εφαρμογή ραδονίου. Η θετική ευεργετική δράση του ραδονίου συνεχιζόταν ακόμη και 9 μήνες μετά από το εξιτήριο από την κλινική και για μεγάλο διάστημα ακόμη. Ήταν σημαντικά καλύτερη από τη

δράση της ομάδας χωρίς ραδόνιο και η κατανάλωση παυσίπονων, αντιφλεγμονωδών φαρμάκων είχε μειωθεί σημαντικά και σε ορισμένες περιπτώσεις είχε μηδενιστεί!

**A. Van Tubergen, N. Wolter, A. Falkenbach, H. Goei The, D. van der Heijde, A. Hilding, R. Landewe, S. van der Linden (2000): Efficacy of spa therapy in patients with ankylosing spondylitis. Z. Rheumatol.;Suppl.3:III/16**

### **Αποτελεσματικότητα ιαματικής αγωγής spa σε ασθενείς με αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα**

120 Ολλανδοί ασθενείς με διαπιστωμένη αγκυλωτική (ή αγκυλοποιητική) σπονδυλίτιδα (Morbus Bechterew), χωρίστηκαν με κλήρωση προκειμένου να διεξαχθεί συγκριτική μελέτη, σε 3 ομάδες με 40 ασθενείς η καθεμιά. Η θεραπεία ανά ομάδα είχε ορισθεί ως εξής:

**Ομάδα Α.** Στα πλαίσια παραμονής 3 εβδομάδων στο Bad Gastein της Αυστρίας, εκτός των προκαθορισμένων θεραπευτικών ενεργειών προς αποκατάσταση, έλαβαν συμπληρωματικά και 10 εισπνοές ραδονίου ( $4400 \text{ Bq/m}^3$ ) σε υπόγειες στοές παλαιού ορυχείου με θερμοκρασία μέχρι  $41,5^\circ \text{C}$ .

**Ομάδα Β.** Το ίδιο πρόγραμμα φυσιοθεραπείας, όπως η ομάδα Α, με τη διαφορά ότι οι ασθενείς εδώ παρέμειναν για νοσηλεία στο Arcen της Ολλανδίας κι αντί για υπόγειες στοές με ραδόνιο, επισκέφθηκαν 10 φορές τη τοπική sauna.

**Ομάδα C.** Οι ασθενείς της ομάδας αυτής παρέμειναν στο σπίτι τους στην Ολλανδία, όπου συνέχισαν την αντιρρευματική φαρμακοθεραπεία κι εκτός αυτού έκαναν μια εβδομαδιαία 3ωρη γυμναστική. (Η ομάδα αυτή χρησίμευσε ως σύγκριση, control group).

Μετά τη θεραπευτική φάση διάρκειας 3 εβδομάδων, η κατάσταση των ασθενών των δύο πρώτων ομάδων ως προς τη γενική κατάσταση, ένταση πόνου και πρωινή δυσκαμψία, είχε καλύτερέψει σημαντικά σε ποσοστό 20-30% σε σχέση με τις τιμές πριν τη θεραπευτική αγωγή, ενώ στους ασθενείς της τρίτης ομάδας, που παρέμειναν σπίτι τους, δεν σημειώθηκε καμία αλλαγή. 6 και 9 μήνες μετά την έναρξη της μελέτης μόνο τα αποτελέσματα της ομάδας Α, όπου είχε παρασχεθεί συμπληρωματικά

ραδόνιο, ήταν σημαντικά καλύτερα από την ομάδα C, που είχε παραμείνει στο σπίτι. Αντίθετα οι ασθενείς της ομάδας B, που, αντί σπηλαιοθεραπεία με ραδόνιο είχαν επισκεφτεί συμπληρωματικά τη sauna, δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά σε σχέση με τους ασθενείς της ομάδας C, που παρέμειναν στο σπίτι.

**Falkenbach A, Kovacs J, Franke A, Jörgens K, Ammer K,. Radon therapy for the treatment of rheumatic diseases-review and meta-analysis of controlled clinical trials. Rheumatol Int. 2005 Apr;25(3):205-10**

#### **Ραδονιοθεραπεία σε ασθενείς με ρευματικές παθήσεις (ανασκόπηση μελετών)**

Μια μετα-ανάλυση (ανασκόπηση μελετών) της επίδρασης του ραδονίου στην ένταση του πόνου σε ομαδοποιημένα δεδομένα 378 ασθενών έδειξε τα ίδια αποτελέσματα. Δηλαδή, ότι αμέσως μετά το τέλος της θεραπείας δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ ασθενών που έλαβαν ραδόνιο και των υπόλοιπων που έλαβαν placebo (εικονική θεραπεία). Στη συνέχεια, όμως, και συγκεκριμένα, μετά 3 μήνες ( $p=0.02$ ) και μετά 6 μήνες ( $p=0.002$ ), η ένταση του πόνου στους ασθενείς που έλαβαν ραδόνιο ήταν σημαντικά μικρότερη από τους ασθενείς της εικονικής θεραπείας (placebo).

#### **Κλινική μελέτη με βάση όλους τους κανόνες της σύγχρονης κλινικής έρευνας (GCP)**

**Annegret F, Franke Th. Long-term benefits of radon spa therapy in rheumatic diseases: results of the randomised, multi-centre IMuRa trial. Rheumatol Int. 2013 Nov;33(11):2839-50**

#### **Μακροπρόθεσμα οφέλη της ραδονιούχου λουτροθεραπείας σε ασθενείς με ρευματικές παθήσεις (πολυκεντρική έρευνα)**

Είναι η μόνη μελέτη, της οποίας ο σχεδιασμός και η διεξαγωγή ανταποκρίνεται στις οδηγίες για την κατάταξη στην κατηγορία Ab της Evidence Based Medicine. Στην έρευνα αυτή πήραν μέρος συνολικά 681 τυχαίοποιημένα επιλεγμένοι εξωτερικοί



ασθενείς, εκ των οποίων 59,7% γυναίκες, με διάφορες ρευματικές παθήσεις (χρόνιοι πόνοι στην πλάτη, οστεοαρθρίτιδα, ρευματοειδή αρθρίτιδα, αγκυλοποιητική σπονδυλίτιδα και άλλες πολλαπλές ρευματικές παθήσεις) και μέσο όρο ηλικίας 58,3 έτη (σταθερή απόκλιση  $\pm 11.1$ ), σε 7 κέντρα αποκατάστασης με ραδονιούχα λουτρά και σπηλαιο στη Γερμανία και Αυστρία. Τόσο οι μελετητές και οι θεραπευτές, όσο και οι 681 ασθενείς (εκτός από εκείνους που είχαν σπηλαιοθεραπεία) δεν γνώριζαν το είδος της θεραπείας (διπλό- τυφλό πείραμα). Η θεραπευτική επέμβαση συνίστατο σε 12 ραδονιούχα λουτρά σε διάστημα 3 - 4 εβδομάδων ή κοινό νερό της βρύσης (στην ίδια θερμοκρασία με τα ραδονιούχα λουτρά) για τους ασθενείς που χρησιμοποιήθηκαν ως «μάρτυρες» (ομάδα συγκριτικού ελέγχου). Στη σπηλαιοθεραπεία διενεργήθηκαν 10 κύκλοι επίσκεψης μέσα σε 3 εβδομάδες, ενώ στην ομάδα συγκριτικού ελέγχου έγιναν ήπια ατμόλουτρα σε κλιματολογικές συνθήκες παρόμοιες με το σπήλαιο.

Στην αρχή της μελέτης όλοι οι ασθενείς που έλαβαν μέρος, παρουσίαζαν σαφείς χρόνιους ή υποτροπιάζοντες πόνους, που διαρκούσαν περισσότερο από 6 μήνες. Τα αποτελέσματα σχετικά με τους πόνους (ένταση-διάρκεια) και την κατανάλωση (μείωση της ποσότητας) αναλγητικών – αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, έδειξαν ιδιαίτερα αξιόλογη επίδραση της θεραπείας στις ομάδες που χορηγήθηκε ραδόνιο, με σημαντική ( $p= 0,032$  και  $p= 0,007$  αντίστοιχα) διαφορά στη διαχείριση του πόνου, αλλά και στη μείωση της φαρμακευτικής αγωγής, μέχρι και 9 μήνες μετά το τέλος της φαρμακευτικής αγωγής.

Σε επιστημονική ημερίδα, που διοργάνωσε ο Ιατρικός Σύλλογος της Βιέννης, τον Ιανουάριο του 2014, με θέμα τη ραδονιοθεραπεία και προσκεκλημένους όλους όσους αποτελούν την αφρόκρεμα της Ρευματολογίας στην Αυστρία, έγινε η παρουσίαση κι επιστημονική αξιολόγηση της παραπάνω μελέτης. Τα σχόλια όλων των ειδικών ήταν, χωρίς εξαίρεση, θετικά κι επαινετικά. Όπως επεσήμαναν, είναι, πλέον, αναμφισβήτητη η ευεργετική δράση του ραδονίου σε πόνους διάφορων ρευματικών παθήσεων. Η στατιστική ανάλυση από τον καθηγητή Franke είναι άψογη και αποτελεί πρότυπο για περισσότερες κλινικές μελέτες. Επίσης, προτάθηκε να γίνουν και πειραματικές εργασίες σε αρθροπαθή ποντίκια, προκειμένου να εξηγηθεί επακριβώς ο τρόπος δράσης του ραδονίου.

**ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΝΟΝΤΑΣ**, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η ραδονιοθεραπεία αποτελεί για την αντιμετώπιση ασθενειών του κινητικού συστήματος μία λογικού κόστους θεραπεία, η οποία παρέχει ισχυρή και μακροχρόνια ανακούφιση από τους πόνους, καθώς επίσης μείωση της παρεχόμενης φαρμακοθεραπείας και βελτίωση της ποιότητας ζωής των πασχόντων. Η συνολική έκθεση σε ακτινοβολία-α σε όλο το διάστημα που διαρκεί η θεραπεία, συνήθως μια φορά το χρόνο, κυμαίνεται μεταξύ 0,2 mSv και 1,8 mSv, δόση που βρίσκεται μέσα στα περιθώρια της περιβαλλοντικής ακτινοβολίας και δεν θεωρείται επικίνδυνη από ιατρικής πλευράς, καθώς συμπίπτει με την επιβάρυνση ενός συνήθους ακτινογραφικού ελέγχου.

Από γενική σκοπιά, επιτυγχάνεται με τη ραδονιοθεραπεία μείωση των αντιφλεγμονών φαρμάκων, που συνεπάγεται μείωση του κινδύνου από τις σοβαρές παρενέργειες των μη στεροειδών αντιρευματικών παρασκευασμάτων, οι οποίες ενίοτε οδηγούν στο θάνατο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Andrejew SV, Semjonow BN, Tauchert D: Zum Wirkmechanismus von Radonbädern. Z Phys Med Baln Med Klim 1990; 19 (Sonderheft 2): 83-89

Deetjen P, Falkenbach A, Harder D, Jöckel H, Kaul A, von Philippsborn H: Radon als Heilmittel 2005 Verlag Dr. Kovac, Hamburg , ISBN 3-8300-1768-5

Falkenbach A: Combined radon and heat exposure for treatment of rheumatic diseases. In: Kosaka M, Sugahara T, Schmidt KL, Simon E (eds.): Thermotherapy for neoplasia, inflammation, and pain. Springer, Tokyo 2000, pp. 495-503

Falkenbach A, Kovacs J, Franke A, Jörgens K, Ammer K: Radon therapy for the treatment of rheumatic diseases – review and meta-analysis of controlled clinical trials. Rheumatol. Int. 2005, 25:205-210

Franke A, Reiner L, Pratzel HG, Franke Th, Resch KL: Long-term efficacy of radon spa therapy in rheumatoid arthritis – a randomised, sham-controlled study and follow-up. Rheumatology (Oxford) 2000; 39:894-902

Graf A, Minnich B: Nachweis der Schmerzlinderung durch die Gasteiner Heilstollenkur: Ergebnisse einer psychologischen und neuroendokrino-logischen Evaluierung. Frankfurt, Peter Lang, 1999: 1-234

Lind-Albrecht G: Radon-Therapie bei Erkrankungen des Bewegungsapparates Gasteiner Kur-Reha-und Heilstollen Betriebsges m.b.H.

Lind-Albrecht G: Einfluss der Radonstollen-Therapie auf Schmerzen und Verlauf bei Spondylitis ankylosans.

Dissertation, Johannes Gutenberg-University, Mainz 1994

Lind-Albrecht G: Radoninhalation bei Morbus Bechterew. In: Deetjen P, Falkenbach A (Hrsg): Radon und Gesundheit, Radon and Health. Frankfurt: Peter Lang, 1999: 131-137

Lind-Albrecht G: Langzeitbetrachtung von M. Bechterew-Patienten nach (wiederholter) Radonstollen-Therapie im Rahmen der stationären Rehabilitation-12 Jahres-follow-up einer kontrollierten prospektiven Studie. 14. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, DRV-Schriften Band 59, 2005: 304

Pratzel HG, Legler B, Aurand K, Baumann K, Franke T: Wirksamkeitsnachweis von Radonbädern im Rahmen einer kurortmedizinischen Behandlung des zervikalen Schmerzsyndroms. Phys Rehab Kur Med 1993; 3:76-82

Pratzel HG, Legler B, Heisig S, Klein G: Schmerzstillender Langzeiteffekt durch Radonbäder bei nicht entzündlichen rheumatischen Erkrankungen. In: Deetjen P, Falkenbach A Radon und Gesundheit, Radon and Health. Frankfurt: (Hersg) Peter Lang, 1999: 163-182

Schwarzmeier J, Shehata M: et alii: Increased levels of TGF-Beta1 in Patients with Ankylosing Spondylitis after SPA Therapy. European Cytokine Network, Vol. 14, Suppl., Sept. 2003

van Tubergen A, Landewé R, van der Heijde D, Hidding A, Wolter N, Asscher M, Falkenbach A, Genth E, Goei Thé H, van der Linden S: Combined spa-exercise therapy is effective in ankylosing spondylitis patients: a randomised controlled trial. Arthritis Rheum 2001; 45(5):430-8

van Tubergen A, Boonen A, Landewe R, Rutte- vand Mólken M, van der Heijde D, Hidding A, van der Linden S: Cost effectiveness of combined spa-exercise therapy in ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial. Arthritis Rheum 2002; 47:459-467

Yamaoka K, Komoto Y: Experimental study of alleviation of hypertension, diabetes and pain by radon inhalation. Physiol Chem Phys Med. NMR 1996; 28:1-5