



# Εποχική διακύμανση της αρτηριακής πίεσης: Δεδομένα και συστάσεις για την κλινική πράξη

**Α.Γ. Θεοδοσιάδη  
Κ.Γ. Κυριακούλης  
Α. Κόλλιας**

**Α. Ντινέρη  
Γ.Σ. Στεργίου**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αρτηριακή πίεση (ΑΠ) παρουσιάζει εποχική διακύμανση με μείωση των τιμών της σε υψηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος και αντίστροφα. Το φαινόμενο αυτό διαπιστώνεται σε όλες τις χώρες, σε άνδρες και γυναίκες, σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, σε νορμοτασικά και σε υπερτασικά άτομα. Στα άτομα με υπέρταση υπό θεραπεία, η πτώση της ΑΠ τους καλοκαιρινούς μήνες, όπως και η αύξησή της τον χειμώνα, μπορεί να είναι μεγάλη, ώστε σε μερικές περιπτώσεις χρειάζεται τροποποίηση της θεραπείας. Οι τρέχουσες κατευθυντήριες συστάσεις για την αντιμετώπιση της υπέρτασης δεν παρέχουν οδηγίες για τη διαχείριση τέτοιων περιπτώσεων. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να συνοψίσει τα διαθέσιμα βιβλιογραφικά δεδομένα για την εποχική διακύμανση της ΑΠ όσον αφορά την επιδημιολογία, παθοφυσιολογία και την αξιολόγησή της με διαφορετικές μεθόδους μέτρησης εντός και εκτός ιατρείου. Τέλος, παρουσιάζονται πρακτικές συστάσεις της *Ομάδας Εργασίας της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Υπέρτασης για τις Τεχνικές Μέτρησης της Αρτηριακής Πίεσης και της Καρδιαγγειακής Μεταβλητότητας* για την αξιολόγηση των εποχικών μεταβολών της ΑΠ στην κλινική πράξη και την ανάγκη τροποποίησης της θεραπευτικής αγωγής σε επιλεγμένες περιπτώσεις υπερτασικών ασθενών υπό θεραπεία.

**Λέξεις-κλειδιά:** Αρτηριακή υπέρταση, μεταβλητότητα αρτηριακής πίεσης, εποχική διακύμανση, κλίμα, θερμοκρασία

## Εισαγωγή

Η πρώτη μελέτη που έδειξε ότι το επίπεδο της αρτηριακής πίεσης σχετίζεται αντίστροφα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος (ΑΠ) δημοσιεύθηκε το 1961<sup>1</sup>. Πλήθος μελετών επιβεβαίωσε την παραπάνω σχέση, αναδεικνύοντάς τη σε παγκόσμιο φαινόμενο με παρόμοια δεδομένα να αναφέρονται σε χώρες με διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, τόσο σε άνδρες όσο και γυναίκες όλων των ηλικιακών ομάδων<sup>2</sup>. Στις περισσότερες περιπτώσεις η εποχική

διακύμανση της ΑΠ δεν έχει κλινική σημασία. Ωστόσο ασθενείς με υπέρταση υπό φαρμακευτική θεραπεία οι οποίοι είναι καλά ρυθμισμένοι τον χειμώνα, ίσως παρουσιάσουν μεγάλη και συμπτωματική πτώση της ΑΠ το καλοκαίρι, με αποτέλεσμα να απαιτείται μείωση της θεραπείας. Το αντίθετο μπορεί να παρατηρηθεί τον χειμώνα<sup>3</sup>. Παρόμοια φαινόμενα έχουν παρατηρηθεί σε άτομα που ταξιθεύουν από ψυχρό σε θερμό περιβάλλον ή το αντίστροφο. Οι επιθετικότεροι στόχοι ΑΠ που προτεί-

Κέντρο Υπέρτασης STRIDE-7, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Γ' Παθολογική Κλινική, Νοσοκομείο «Σωτηρία», Αθήνα

✉ **Αλληλογραφία:** Γεώργιος Σ. Στεργίου, Καθηγητής Παθολογίας-Υπέρτασης, Κέντρο Υπέρτασης STRIDE-7, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιατρική Σχολή, Γ' Παθολογική Κλινική, Νοσοκομείο «Σωτηρία», Λεωφ. Μεσογείων 152, Αθήνα 11527 • Τηλ.: +30 2107763117 • Fax: +30 2107719981 • E-mail: gstergi@med.uoa.gr

νονται σήμερα από τις κατευθυντήριες οδηγίες, σε συνδυασμό με τις ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρούνται σε πολλές χώρες κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, καθιστούν το φαινόμενο της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ ιδιαίτερα σημαντικό για την κλινική πράξη.

### Επιδημιολογία της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ και της θνητότητας

Η συσχέτιση της εποχής και της θερμοκρασίας με τη θνητότητα υποστηρίζεται από πολλές μεγάλες κλινικές δοκιμές<sup>4-6</sup>. Η εποχική διακύμανση στην καρδιαγγειακή νοσηρότητα και θνητότητα μπορεί να επηρεάζεται από την απόκριση της ΑΠ στην αλλαγή του κλίματος<sup>1</sup>. Η μελέτη MONICA του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας σε 16 χώρες έδειξε ότι η επίδραση των χειμερινών μηνών στις τιμές ΑΠ αποδίδεται κυρίως στην εξωτερική θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία σε εσωτερικούς χώρους<sup>7</sup>. Άλλες μελέτες έδειξαν ισχυρότερη συσχέτιση της ΑΠ με τη θερμοκρασία σε εσωτερικούς χώρους. Μια μεγάλη επιδημιολογική μελέτη των Modesti et al. έδειξε ότι αύξηση της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου κατά 1°C σχετίζεται με 0,2% χαμηλότερο επιπολασμό αρτηριακής υπέρτασης<sup>8</sup>.

### Παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί

Στο πλαίσιο ομαλής λειτουργίας των ομοιοστατικών μηχανισμών για την επίτευξη της φυσιολογικής θερμορύθμισης, κατά την έκθεση σε ψυχρό περιβάλλον συμβαίνει αγγειοσυστολή και αύξηση των περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων (αύξηση της ΑΠ), ενώ κατά την έκθεση σε θερμό περιβάλλον αγγειοδιαστολή και μείωση των περιφερικών αντιστάσεων (μείωση της ΑΠ)<sup>9</sup>. Με την επαναλαμβανόμενη έκθεση σε ψυχρό περιβάλλον εμπλέκονται επιπρόσθετοι ρυθμιστικοί μηχανισμοί, με συνέπεια η ΑΠ να παραμένει υψηλότερη κατά τη διάρκεια των κρύων μηνών, ακόμα και όταν μετράται σε σταθερή θερμοκρασία περιβάλλοντος σε εσωτερικούς χώρους. Επιπρόσθετα, η δραστηριότητα του συμπαθητικού νευρικού συστήματος επηρεάζεται από τις εποχικές αλλαγές της θερμοκρασίας, με την έκκριση της νοραδρεναλίνης να αυξάνεται κατά την έκθεση στο κρύο<sup>9</sup>. Επίσης, κατά τους χειμερινούς μήνες παρατηρείται μειωμένη εφίδρωση και συνεπώς μειωμένη απώλεια άλατος και αύξηση της ΑΠ<sup>9</sup>.

Άλλους μηχανισμούς που πιθανώς εμπλέκονται

αποτελούν η διάρκεια έκθεσης στο φως του ηλίου και η μειωμένη πυκνότητα υπερϊόντων ακτινοβολίας καθώς και οι μειωμένες αποθήκες βιταμίνης D τον χειμώνα<sup>10</sup>. Παράγοντες που μπορούν να μεταβάλουν έμμεσα την ΑΠ αποτελούν οι εποχικές αλλαγές στις διαιτητικές συνήθειες, τη φυσική δραστηριότητα, το σωματικό βάρος καθώς και τη διάρκεια του ύπνου<sup>1</sup>. Η αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασίας και ΑΠ φαίνεται να είναι ισχυρότερη στους ηλικιωμένους<sup>2,11</sup>, ενώ αντικρουόμενα συμπεράσματα έχουν αναφερθεί σχετικά με την επίδραση του φύλου και του δείκτη μάζας σώματος<sup>11,12</sup>.

### Εποχική διακύμανση της ΑΠ σε μετρήσεις στο ιατρείο, το σπίτι και με 24ωρη καταγραφή

Μεγάλες συγχρονικές μελέτες που περιλαμβάνουν μετρήσεις ΑΠ στο ιατρείο έχουν πραγματοποιηθεί κυρίως στην Κίνα, οι οποίες αναδεικνύουν ότι η ΑΠ σχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με τη θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος, με τη συστολική ΑΠ να είναι 5-10 mmHg υψηλότερη τον χειμώνα σε σύγκριση με το καλοκαίρι<sup>6,13</sup>. Πολλές μελέτες κοόρτης<sup>3,14</sup> και συγχρονικές μελέτες<sup>15</sup> αναφέρουν παρόμοια διαφορά ΑΠ μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού (συστολική/διαστολική ΑΠ: 4-7/2-5 mmHg).

Σχετικά με τις μετρήσεις της ΑΠ στο σπίτι, διαδίκτυακή καταγραφή στην Ιαπωνία με συμμετοχή 64.536 ατόμων ανέδειξε αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ ΑΠ και θερμοκρασίας, ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου και γεωλογικής τοποθεσίας των συμμετεχόντων<sup>15</sup>. Άλλες μελέτες δείχνουν ότι μείωση 1°C της θερμοκρασίας του εξωτερικού χώρου συνοδεύεται από αύξηση 0,2-0,4/0,1-0,3 mmHg της συστολικής/διαστολικής ΑΠ στο σπίτι<sup>3,15</sup>.

Σχετικά με την 24ωρη καταγραφή της ΑΠ, η μελέτη HARVEST αναφέρει ισχυρή αντίστροφη συσχέτιση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος τόσο με την 24ωρη όσο και με την ημερήσια συστολική ΑΠ με διαφορά μεταξύ συστολικής ΑΠ χειμώνα-καλοκαιριού 3-4 mmHg, ευρήματα που επαληθεύονται και από άλλες μελέτες<sup>16</sup>. Η μελέτη PAMELA ανέδειξε την παρουσία της εποχικής διακύμανσης τόσο σε νορμοτασικά όσο και σε υπέρτασικά άτομα, με ή χωρίς θεραπεία<sup>17</sup>. Μελέτη σε άτομα υπό αντιπερτασική αγωγή στην Ελλάδα ανέδειξε ως ανεξάρτητους προγνωστικούς παράγοντες της καλοκαιρινής πτώσης της ΑΠ στην 24ωρη καταγραφή τα επίπεδα ΑΠ τον χειμώνα, την εποχική μεταβολή της θερμοκρασίας, το γυναικείο φύλο και τη χρήση δι-

ουρητικών<sup>3</sup>.

Σχετικά με τη **νυχτερινή ΑΠ**, μεγαλύτερη μείωση της ΑΠ καθώς και περισσότερα άτομα με προφίλ νυχτερινής πτώσης ΑΠ (dipping status) παρατηρούνται τον χειμώνα<sup>3,18</sup>. Μία πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση ανέδειξε ότι οι εποχικές μεταβολές της ΑΠ είναι παρούσες με όλες τις τεχνικές μέτρησης (ιατρείο, σπίτι, 24ωρη καταγραφή) πλην της νυχτερινής ΑΠ. Η μείωση της ΑΠ κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι κατά μέσο όρο 5/3 mmHg (συστολική/διαστολική ΑΠ), ενώ φάνηκε να είναι υψηλότερη σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας υπό αντιυπερτασική αγωγή<sup>19</sup>. Η διαφορετική συμπεριφορά της εποχικής διακύμανσης της νυχτερινής ΑΠ μπορεί να οφείλεται σε πολλούς παράγοντες<sup>19</sup>. Κατά τους χειμερινούς μήνες, η χρήση ρούχων και κλινοσκεπασμάτων δημιουργεί πιο σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας, ενώ αποφεύγεται η έκθεση σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες. Αντιθέτως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, η ποιότητα του ύπνου μπορεί να είναι διαταραγμένη λόγω της υψηλής θερμοκρασίας του περιβάλλοντος<sup>19</sup>.

### Εποχική διακύμανση της ΑΠ σε ειδικούς πληθυσμούς

Η εποχική διακύμανση της ΑΠ παρατηρείται και σε πληθυσμούς με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Στα άτομα με χρόνια νεφρική νόσο μελέτες έδειξαν σημαντική εποχική διακύμανση της συστολικής ΑΠ (2-12 mmHg) με μεγαλύτερη θνησιμότητα τον χειμώνα<sup>1</sup>. Στα παιδιά και τους εφήβους παρατηρείται μέση αύξηση συστολικής/διαστολικής ΑΠ 4,5/2,4 mmHg κατά τους χειμερινούς μήνες<sup>1</sup>. Τέλος, άτομα με σακχαρώδη διαβήτη παρουσιάζουν εποχική διακύμανση συστολικής ΑΠ (3-10 mmHg)<sup>1</sup>, η οποία σχετίζεται με μεταβολές στα επίπεδα μικρολευκωματουρίας, αλλά και με τη μειωμένη σωματική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του χειμώνα<sup>1</sup>.

### Προγνωστική αξία της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ

Η αύξηση της ΑΠ τον χειμώνα φαίνεται να σχετίζεται με αύξηση της καρδιαγγειακής θνητότητας<sup>5,6,20</sup>, η οποία πιθανώς σχετίζεται με την ενεργοποίηση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος και του άξονα ρενίνης-αγγειοτασίνης-αλδοστερόνης<sup>21</sup>. Ανάλυση δεδομένων από 15 διαφορετικές χώρες ανέδειξε την ύπαρξη διακύμανσης στη συστολική ΑΠ τόσο στο βόρειο όσο και στο νότιο ημισφαίριο<sup>7</sup>

καθώς επίσης και την εποχική διακύμανση άλλων παραγόντων καρδιαγγειακού κινδύνου (ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, επίπεδα γλυκόζης και λιπιδίων<sup>21</sup>. Όλοι αυτοί οι παράγοντες πιθανώς συμβάλλουν στην εποχική διακύμανση της καρδιαγγειακής θνητότητας. Σε μια μεγάλη επιδημιολογική μελέτη από τους Aubiniere-Robb et al. φάνηκε ότι οι ασθενείς που παρουσίαζαν εποχική διακύμανση της ΑΠ είχαν μακροπρόθεσμα υψηλότερη συστολική ΑΠ και αυξημένη θνητότητα, σε σχέση με όσους είχαν ανεπηρεάστη ΑΠ<sup>22</sup>. Οι Hanzawa et al. ανέλυσαν μετρήσεις ασθενών στο σπίτι και μακροπρόθεσμα φάνηκε ότι η έγκαιρη προσαρμογή της θεραπείας και των δόσεων των φαρμάκων αναλόγως της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ πιθανόν να έχει θετική επίδραση στα καρδιαγγειακά συμβάματα<sup>23</sup>. Επιπλέον άλλοι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου όπως η προϋπάρχουσα στεφανιαία νόσος και η καρδιακή ανεπάρκεια συμβάλλουν στην αύξηση των καρδιαγγειακών συμβαμάτων τον χειμώνα<sup>24</sup>. Για την ακριβέστερη διερεύνηση της προγνωστικής αξίας των εποχικών διακυμάνσεων της ΑΠ, απαραίτητη είναι η διεξαγωγή κατάλληλα σχεδιασμένων κλινικών μελετών.

### Σημασία της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ στην κλινική έρευνα

Η εποχική διακύμανση της ΑΠ ενδέχεται να έχει παίξει σημαντικό ρόλο στα αποτελέσματα και τις παρατηρήσεις που έχουν προκύψει από τις κλινικές μελέτες<sup>25</sup>. Η υπερεκτίμηση της μεταβλητότητας και η υποεκτίμηση της επαναληψιμότητας των μετρήσεων της ΑΠ μπορεί να οφείλεται στη διαφορετική εποχή κατά την οποία έλαβαν χώρα οι μετρήσεις. Η εποχική διακύμανση της ΑΠ πιθανώς αποτέλεσε συγχυτικό παράγοντα για την ανάδειξη σχέσεων μεταξύ επιπέδου ΑΠ και κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών συμβαμάτων<sup>25</sup>. Οι κύριες συνέπειες της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ στα αποτελέσματα κλινικών μελετών<sup>25</sup> συνοψίζονται στον **Πίνακα 1**.

### Κατευθυντήριες συστάσεις για την κλινική πράξη

Το 2020 η Ομάδα Εργασίας της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Υπέρτασης για τις Τεχνικές Μέτρησης της Αρτηριακής Πίεσης και της Καρδιαγγειακής Μεταβλητότητας δημοσίευσε τις πρώτες πρακτικές κατευθυντήριες συστάσεις για την αξιολόγηση και αντιμετώπιση της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ σε

### Πίνακας 1. Συνέπειες της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ στα αποτελέσματα των κλινικών μελετών<sup>25</sup>

- Υπερεκτίμηση της μακροπρόθεσμης μεταβλητότητας της ΑΠ
- Υποεκτίμηση της μακροπρόθεσμης επαναληψιμότητας των μεθόδων μέτρησης της ΑΠ
- Υποεκτίμηση ή υπερεκτίμηση της επίδρασης των φαρμάκων στην ΑΠ
- Συγχυτικός παράγοντας στη σχέση μεταξύ αυξημένης ΑΠ και κινδύνου για καρδιαγγειακά συμβάματα
- Συγχυτικός παράγοντας στην επίδραση αντιυπερτασικών φαρμάκων και άλλων παρεμβάσεων στον κίνδυνο για καρδιαγγειακά συμβάματα

άτομα που λαμβάνουν αντιυπερτασική θεραπεία<sup>1</sup>. Οι κύριες κατευθύνσεις για την κλινική πράξη συνοψίζονται στον **Πίνακα 2**.

### Συμπεράσματα

Ανασκόπηση των διαθέσιμων βιβλιογραφικών δεδομένων τεκμηριώνει την ύπαρξη κλινικά σημαντικής εποχικής διακύμανσης της ΑΠ, η σημασία της οποίας έχει συστηματικά υποτιμηθεί τόσο στην κα-

θημερινή κλινική πράξη όσο και στην κλινική έρευνα. Πρόκειται για παγκόσμιο φαινόμενο που επηρεάζει άνδρες και γυναίκες και περισσότερο ηλικιωμένα άτομα υπό αντιυπερτασική φαρμακευτική αγωγή. Οι εποχικές μεταβολές της ΑΠ αναδεικνύονται σε όλες τις τεχνικές μέτρησης (ιατρείο, σπίτι, 24ωρη καταγραφή) πλην της νυκτερινής ΑΠ η οποία ελάχιστα μεταβάλλεται.

Ασθενείς με άριστη ρύθμιση της υπέρτασης τον χειμώνα είναι πιθανό να εμφανίσουν συμπτωματική πτώση της ΑΠ το καλοκαίρι για την οποία ίσως χρειαστεί τροποποίηση της θεραπείας. Το αντίστροφο φαινόμενο μπορεί να συμβεί τον χειμώνα. Η εποχική διακύμανση της ΑΠ μπορεί επίσης να αποτελέσει συγχυτικό παράγοντα κατά τη διεξαγωγή κλινικών μελετών όταν γίνονται μετρήσεις της ΑΠ σε στιγμότυπα με σημαντικές διαφορές στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Οι ιατροί είναι απαραίτητο να αναγνωρίζουν κλινικά σημαντικές μεταβολές της ΑΠ λόγω αλλαγής της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και να επιλέγουν περιπτώσεις όπου επιβάλλεται τροποποίηση της θεραπείας, αποφεύγοντας όμως άσκοπες αλλαγές στους περισσότερους ασθενείς.

### Πίνακας 2. Πρακτικές κατευθυντήριες συστάσεις για την αξιολόγηση και αντιμετώπιση της εποχικής διακύμανσης της ΑΠ σε άτομα που υποβάλλονται σε αντιυπερτασική θεραπεία. Από την Ομάδα Εργασίας της Ευρωπαϊκής Εταιρείας Υπέρτασης για τις Τεχνικές Μέτρησης της Αρτηριακής Πίεσης και της Καρδιαγγειακής Μεταβλητότητας (2020)<sup>1</sup>

- Κόπωση ή συμπτώματα ορθοστατικής υπότασης που εμφανίζονται με την αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, όπως και αύξηση της ΑΠ με την πτώση της θερμοκρασίας πιθανώς οφείλονται σε εποχική διακύμανση της ΑΠ.
- Οι εποχικές μεταβολές της ΑΠ πρέπει να επιβεβαιώνονται με επαναλαμβανόμενες και προσεκτικές μετρήσεις στο ιατρείο και εκτός ιατρείου.
- Άλλα αίτια μεταβολής της ΑΠ (π.χ., αφυδάτωση, μείωση σωματικού βάρους, μη τακτική λήψη αντιυπερτασικής θεραπείας, φάρμακα ή ουσίες που αυξάνουν την ΑΠ, υπερκατανάλωση αλκοόλ) πρέπει να εξεταστούν πριν η μεταβολή της ΑΠ αποδοθεί σε εποχική διακύμανση.
- Σε αυξημένη θερμοκρασία περιβάλλοντος πιθανή μείωση της αντιυπερτασικής αγωγής πρέπει να αξιολογείται όταν η ΑΠ είναι κάτω από τα προτεινόμενα όρια, ιδίως επί παρουσίας συμπτωμάτων ενδεικτικών υπότασης.
- Συστολική ΑΠ <110 mmHg (σε μετρήσεις στο ιατρείο, το σπίτι ή στην ημερήσια ΑΠ κατά την 24ωρη καταγραφή) πρέπει να αξιολογείται για πιθανή μείωση της αντιυπερτασικής θεραπείας, ακόμα και επί απουσίας συμπτωμάτων.
- Η μείωση της θεραπείας πρέπει να γίνεται σταδιακά, λαμβάνοντας υπόψη τη γενική κατάσταση του ασθενούς και αποσύροντας αρχικά το φάρμακο με την ασθενέστερη ένδειξη και προτίμηση σε σχέση με τις συννοσηρότητες του κάθε ατόμου.
- Παρά τη μείωση της θεραπείας, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητικός έλεγχος της ΑΠ κατά τη διάρκεια όλου του 24ώρου.
- Μη απαραίτητες τροποποιήσεις της θεραπείας λόγω παροδικών διακυμάνσεων της ΑΠ πρέπει να αποφεύγονται.
- Ασθενείς στους οποίους γίνεται τροποποίηση της αντιυπερτασικής θεραπείας λόγω εποχικής διακύμανσης της ΑΠ πρέπει να ενημερώνονται για το ενδεχόμενο αντίστροφης αλλαγής όταν μεταβληθεί ξανά η θερμοκρασία. Συνιστάται τακτική παρακολούθηση της ΑΠ, κατά προτίμηση με μετρήσεις στο σπίτι ή με 24ωρη καταγραφή.
- Παρόμοια προβλήματα μπορεί να προκύψουν σε άτομα που ταξιδεύουν από περιοχές με χαμηλή σε υψηλή θερμοκρασία ή το αντίστροφο.

**SUMMARY**

Theodosiadi AG, Kyriakoulis KG, Kollias A, Ntineri A, Stergiou GS

**Seasonal variation of blood pressure: Evidence and recommendations for clinical practice**

*Arterial Hypertension* 2021; 30: 33-38.

Blood pressure (BP) exhibits seasonal variation with lower values at higher ambient temperatures and vice versa. This phenomenon is observed in all countries, in males and females, in all age groups, in normotensive and hypertensive individuals. In treated hypertensives, the decline of their BP in summer, as well as the increase in winter, can be significant; thus, antihypertensive treatment needs to be modified in certain cases. Current guidelines for the treatment of hypertension do not provide guidance for the management of such cases. The aim of this review is to summarize the available evidence regarding seasonal BP variation in terms of epidemiology, pathophysiology and evaluation with different BP measurement methods (office and out-of-office). Practical recommendations by the *European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability* are presented, regarding the assessment of seasonal BP changes in clinical practice and the need of antihypertensive treatment modifications in selected treated hypertensives.

Key-words: Arterial hypertension, blood pressure variability, seasonal variation, climate, temperature

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Stergiou GS, Palatini P, Modesti PA, et al. Seasonal variation in blood pressure: Evidence, consensus and recommendations for clinical practice. Consensus statement by the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. *J Hypertens* 2020; 38: 1235-43.
2. Wang Q, Li C, Guo Y, et al. Environmental ambient temperature and blood pressure in adults: a systematic review and meta-analysis. *Sci Total Environ* 2017; 575: 276-86.
3. Stergiou GS, Myrsilidi A, Kollias A, Destounis A, Roussias L, Kalogeropoulos P. Seasonal variation in meteorological parameters and office, ambulatory and home blood pressure: predicting factors and clinical implications. *Hypertens Res* 2015; 38: 869-75.
4. Marti-Soler H, Gonseth S, Gubelmann C, et al. Seasonal variation of overall and cardiovascular mortality: a study in 19 countries from different geographic locations. *PLoS One* 2014; 9: e113500.
5. The Eurowinter Group. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease, and all causes in warm and cold regions of Europe. *Lancet* 1997; 349: 1341-46.
6. Yang L, Li L, Lewington S, et al. Outdoor temperature, blood pressure, and cardiovascular disease mortality among 23,000 individuals with diagnosed cardiovascular diseases from China. *Eur Heart J* 2015; 36: 1178-85.
7. Barnett AG, Sans S, Salomaa V, Kuulasmaa K, Dobson AJ. The effect of temperature on systolic blood pressure. *Blood Press Monit* 2007; 12: 195-203.
8. Modesti PA, Bamoshmoosh M, Rapi S, Massetti L, Al-Hidabi D, Al Goshae H. Epidemiology of hypertension in Yemen: effects of urbanization and geographical area. *Hypertens Res* 2013; 36: 711-17.
9. Modesti PA. Season, temperature and blood pressure: a complex interaction. *Eur J Intern Med* 2013; 24: 604-7.
10. Rostand SG. Vitamin D, blood pressure, and African Americans: toward a unifying hypothesis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5: 1697-1703.
11. Wang S, Li M, Hua Z, et al. Outdoor temperature and temperature maintenance associated with blood pressure in 438,811 Chinese adults. *Blood Press* 2017; 26: 246-54.
12. Chen R, Lu J, Yu Q, et al. The acute effects of outdoor temperature on blood pressure in a panel of elderly hypertensive patients. *Int J Biometeorol* 2015; 59: 1791-97.
13. Lewington S, Li L, Sherliker P, et al. Seasonal variation in blood pressure and its relationship with outdoor temperature in 10 diverse regions of China: the China Kadoorie Biobank. *J Hypertens* 2012; 30: 1383-91.
14. Hanazawa T, Asayama K, Watabe D, et al. Seasonal variation in self-measured home blood pressure among patients on antihypertensive medications: HOMED-BP study. *Hypertens Res* 2017; 40: 284-90.
15. Iwahori T, Miura K, Obayashi K, et al. Seasonal variation in home blood pressure: findings from nationwide web-based monitoring in Japan. *BMJ Open* 2018; 8: e017351.
16. Winnicki M, Canali C, Accurso V, Dorigatti F, Giovinnazzo P, Palatini P. Relation of 24-h ambulatory blood pressure and short-term blood pressure variability to seasonal changes in environmental temperature in stage I hypertensive subjects. Results of the Harvest Trial. *Clin Exper Hypertens* 1996; 18: 995-1012.
17. Sega R, Cesana G, Bombelli M, et al. Seasonal variations in home and ambulatory blood pressure in the PAMELA population. *Pressione Arteriose Monitorate e Loro Associazioni. J Hypertens* 1998; 16: 1585-92.
18. Fedecostante M, Barbatelli P, Guerra F, Espinosa E, Dess-Fulgheri P, Sarzani R. Summer does not always mean lower: seasonality of 24h, daytime, and night-time blood pressure. *J Hypertens* 2012; 30: 1392-98.
19. Kollias A, Kyriakoulis KG, Stambolliu E, Ntineri A, Anagnostopoulos I, Stergiou GS. Seasonal blood pressure variation assessed by different measurement methods: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 2020; 38: 791-8.
20. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. *Lancet* 2015; 386: 369-75.
21. Sun Z. Cardiovascular responses to cold exposure. *Front Biosci* 2010; 2: 495-503.
22. Aubiniere-Robb L, Jeemon P, Hastie CE, et al. Blood pressure response to patterns of weather fluctuations

- and effect on mortality. *Hypertension* 2013; 62: 190-6.
23. Hanazawa T, Asayama K, Watabe D, et al. Association between amplitude of seasonal variation in self-measured home blood pressure and cardiovascular outcomes: HOMED-BP (Hypertension Objective Treatment Based on Measurement By Electrical Devices of Blood Pressure) study. *J Am Heart Assoc* 2018; 7: e008509.
24. Stewart S, Moholdt TT, Burrell LM, et al. Winter peaks in heart failure: an inevitable or preventable consequence of seasonal vulnerability? *Card Fail Rev* 2019; 5: 83-5.
25. Stergiou GS, Palatini P, Kollias A, et al. Seasonal Blood Pressure Variation: A Neglected Confounder in Clinical Hypertension Research and Practice. *Am J Hypertens* 2020; 33: 595-6.