

ΜΕΛΕΤΗ

Ανδριανός Γκουρμπάτσης
Αντιστράτηγος – Υπαρχηγός ΠΣ, ε.α., Νομικός



ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Ποινική αξιολόγηση & εγκληματολογική διερεύνηση

Αθήνα, Μάιος 2024

1. Εισαγωγή

Η πυρκαγιά είναι μια σημαντική αιτία θνησιμότητας παγκοσμίως. Η έρευνα κάθε πυρκαγιάς από την προανακριτική αρχή άρχεται από την εγκληματολογική διερεύνηση της σκηνής πυρκαγιάς κι έχει πρωταρχικό σκοπό: α) τον εντοπισμό του σημείου έναρξης / περιοχή προέλευσης της πυρκαγιάς και β) τη διακρίβωση της αιτίας που την προκάλεσε. Απ' αυτήν ακολούθως θα προκύψει αν υπάρχουν και για ποιον/ους ποινικές ευθύνες και για ποια αδικήματα. Η εγκληματολογική αυτή έρευνα είναι πιο περίπλοκη στην περίπτωση θανατηφόρου πυρκαγιάς, αφού πρέπει να διαπιστωθούν εκτός των ανωτέρω και τα αίτια και οι συνθήκες θανάτου του θύματος, αφού προηγουμένως γίνει ανάλυση της θέσης του θύματος και της σχέσης του μέσα στη σκηνή.

Οι θάνατοι που προκαλούνται από κάθε είδους πυρκαγιές (αστικές ή δασικές) ή γενικώς διαπιστώνονται στη σκηνή του εγκλήματος (πυρκαγιάς) δεν είναι ασυνήθιστοι, τόσο κατά την εγκληματολογική έρευνα (δηλαδή αυτοψία στη σκηνή της πυρκαγιάς στο πλαίσιο διερεύνησης των αιτιών που την προκάλεσε), όσο και στην ιατροδικαστική πρακτική κατά την οικεία αυτοψία του ιατροδικαστή διορισθέντος από την αρμόδια προανακριτική αρχή. Ωστόσο τα αίτια που προκάλεσαν τους θανάτους αυτούς πολλές φορές είναι ιδιαίτερα δυσχερή να διερευνηθούν. Και τούτο, γιατί όχι μόνο τα σημαντικά στοιχεία της σκηνής του εγκλήματος (πυρκαγιάς) καταστρέφονται συχνά είτε κατά την ανάπτυξη κι εξέλιξη της ίδιας της πυρκαγιάς είτε και κατά την προσπάθεια καταστολής της από τους πυροσβέστες, αλλά και γιατί μπορεί να καταστρέφεται ολόκληρο ή μέρος του σώματος του θύματος, τα αίτια του θανάτου του οποίου διερευνώνται στη συγκεκριμένη περίπτωση. Στις περιπτώσεις λοιπόν μιας θανατηφόρου πυρκαγιάς η μεν προανακριτική αρχή έχει καθήκον να διερευνήσει τα αίτια και τις συνθήκες που προκάλεσαν τη συγκεκριμένη πυρκαγιά, η δε ιατροδικαστική αρχή οφείλει να διερευνήσει τις συνθήκες (τρόπο, χρόνο κλπ περιστάσεις) και την αιτία του θανάτου του θύματος, που εντοπίστηκε στη σκηνή του εγκλήματος (δηλαδή της πυρκαγιάς) από την αρμόδια προανακριτική αρχή, στο πλαίσιο του ορισμού αυτής ιατροδικαστή για τη διενέργεια σχετικής (ιατροδικαστικής) πραγματογνωμοσύνης. Στην περίπτωση αυτή, κυρίως σε άλλα κράτη, τον ιατροδικαστή πολλές φορές συνδράμουν επιστήμονες άλλων ιατρικών ειδικοτήτων, όπως τοξικολόγοι, παθολογοανατόμοι κ.ά., αλλά και άλλων επιστημονικών κλάδων, όπως η εγκληματολογική ανθρωπολογία λχ για την ανίχνευση και ανάκτηση ανθρώπινων σκελετικών υπολειμμάτων, την έρευνα αποσύνθεσης οστών, την ερμηνεία οστικού τραύματος και άλλων βασικών ανθρωπολογικών πληροφοριών ακόμα και ειδικευμένο προσωπικό των εγκληματολογικών εργαστηρίων, όπως στη χώρα μας η ΔΕΕ / ΕΛΑΣ, λχ για εξέταση και ανάλυση βιολογικών και άλλων ιχνών και πειστηρίων. Για την εξιχνίαση λοιπόν σοβαρών θανατηφόρων πυρκαγιών απαιτείται διεπιστημονική έρευνα.

2. Ανάλυση – κατηγορίες θανάτου σε σκηνή πυρκαγιάς

2.1. Γενικά

Η φωτιά έχει χρησιμοποιηθεί ως μέσο για την αλλαγή ή την καταστροφή του ανθρώπινου σώματος από την προϊστορία, με την αποτέφρωση να είναι σήμερα μια ταφική πρακτική που συνεχίζει να είναι ευρέως διαδεδομένη. Στην ιατροδικαστική ανακριτική πρακτική, τα καμένα ανθρώπινα λείψανα ανακαλύπτονται σε ποικίλα σενάρια. Εκτός από τις πυρκαγιές σε δομές, μεταφορικά μέσα κλπ (από αμέλεια ή με πρόθεση), μια πυρκαγιά μπορεί να είναι αποτέλεσμα αυτοκτονίας (με αυτοπυρπόληση) ή για την απόκρυψη εγκλημάτων καθώς και περιστατικά μαζικών θανάτων λχ τρομοκρατική ενέργεια κλπ. Χρησιμοποιείται επίσης η πυρκαγιά ως μέσο (τρόπος μέθοδος) συγκάλυψης της εγκληματικής δραστηριότητας και της ανθρωποκτονίας με την κοινή εσφαλμένη αντίληψη ότι τα οστά μετατρέπονται σε σωρούς σκόνης ή στάχτης αφήνοντας ελάχιστα ορατά στοιχεία καμένων υπολειμμάτων για ανάκτηση και αναγνώριση των θυμάτων.

Η διερεύνηση θανατηφόρας πυρκαγιάς βασίζεται στις γνώσεις κι εμπειρία του προανακριτικού υπαλλήλου για τη διερεύνηση της αιτίας της συγκεκριμένης πυρκαγιάς και απεικονίζει τα πρόσθετα βήματα και τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη διεξαγωγή της επιτυχούς έρευνας της εν λόγω θανατηφόρας πυρκαγιάς. Επιπλέον, ο αρμόδιος προανακριτικός υπάλληλος θα επεκτείνει τη βάση των γνώσεων του σχετικά με τις επιπτώσεις της πυρκαγιάς, της θερμότητας, του καπνού και γενικώς των σχετικών υποπροϊόντων αυτής στο ανθρώπινο σώμα και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να οδηγήσουν στο θάνατο ένα θύμα.

Η διερεύνηση πυρκαγιάς ήταν πάντα δύσκολη, λόγω της πολυπλοκότητας της εμφάνισης και της ανάπτυξης πυρκαγιάς και της μη επαναληψιμότητας παρόμοιων πυρκαγιών. Η εν λόγω διερεύνηση είναι ένα πολύπλοκο πεδίο των εγκληματολογικών επιστημών καθώς περιλαμβάνει τις εξετάσεις τόσο της σκηνής του εγκλήματος, ως μείζονος συνιστώσας, όσο και του εργαστηρίου ως δευτερεύουσας συνιστώσας. Είναι προφανές, ότι οι δυσκολίες της έρευνας πολλαπλασιάζονται, όταν πρόκειται για θανατηφόρα πυρκαγιά. Οι προανακριτικοί υπάλληλοι πρέπει, εκτός άλλων, να γνωρίζουν πώς να επεξεργάζονται σωστά και σύμφωνα με τους κανόνες και αρχές της επιστήμης τους θανάτους, προκειμένου να διατηρήσουν την αποδεικτική τους αξία. Η μη εμπλοκή σε ορθές πρακτικές μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τα ερευνητικά συμπεράσματα και το παραδεκτό των αποδεικτικών στοιχείων στην ποινική δίκη. Στην περίπτωση λοιπόν που κατά την ενδελεχή αυτοψία της προανακριτικής αρχής στη σκηνή πυρκαγιάς εντοπιστεί ανθρώπινο θύμα, εκτός άλλων αναγκαίων ενεργειών των προανακριτικών υπαλλήλων **ασφαλίζεται η περιοχή της σκηνής και της θέσης αυτού, τεκμηριώνεται η θέση και το σώμα του θύματος και παραγγέλλεται χωρίς**

χρονοτριβή η διενέργεια ιατροδικαστικής πραγματογνωμοσύνης και καλείται ιατροδικαστής για τη διενέργεια αυτοψίας επί της σκηνής και του θύματος. Η ασφαλέστερη προσέγγιση για την εκτίμηση του θανάτου από πυρκαγιά είναι να υποθέσουμε, ότι σπάνια πρόκειται να υπάρξει κάτι που μοιάζει με μια απλή υπόθεση. Ο ανακριτικός υπάλληλος πρέπει να έχει κατά νου ότι έχει πάντοτε να διερευνήσει μια ύποπτη υπόθεση θανάτου σε σκηνή πυρκαγιάς. Με αυτήν την σκέψη πρέπει να ξεκινά η έρευνα, μέχρι να αποκλειστεί η υποψία αυτή. Μόλις εκτιμηθεί αυτό το σημείο, τότε η υπόθεση μπορεί να υποβληθεί σε επεξεργασία με ομαλό και σχολαστικό τρόπο, δίνοντας δεόντως την προσοχή σε όλες τις πτυχές της ιστορίας, της σκηνής, της αυτοψίας και των βοηθητικών αξιολογήσεων. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να εξασφαλιστεί σαφής τεκμηρίωση των ευρημάτων με τη διατήρηση μιας κατάλληλης αλυσίδας επιμέλειας. Αυτός είναι πραγματικά ο μόνος «απλός» τρόπος αντιμετώπισης αυτών των δυνητικά πολύ περίπλοκων περιπτώσεων. Η θέση και η κατάσταση του θύματος μπορεί να παράσχει χρήσιμες πληροφορίες για τις συνθήκες θανάτου¹.

Οι θάνατοι από πυρκαγιές και γενικά σε θύματα που εντοπίζονται στη σκηνή ορισμένης πυρκαγιάς μπορεί να προκύπτουν από μια μεγάλη ποικιλία γεγονότων και αιτιών. Ο ιατροδικαστής πέραν από την αυτοψία που οφείλει να διενεργήσει στη σκηνή του εγκλήματος και ειδικότερα στη θέση που εντοπίστηκε από την προανακριτική αρχή το θύμα και ακολούθως με την νεκροψία – νεκροτομή που διενεργεί στη σωρό του, αλλά και τις ιστολογικές και τοξικολογικές εξετάσεις καλείται με τις εξειδικευμένες γνώσεις και την εμπειρία του να εισφέρει στην έρευνα την αιτία θανάτου (μηχανισμό απώλειας της ζωής του) και τον τρόπο που αυτός επήλθε. Πιο αναλυτικά οφείλει να γνωμοδοτήσει για τις συνθήκες και τον μηχανισμό που προκάλεσαν το θάνατο, πώς δηλαδή αυτός συνδέεται αιτιωδώς με την προκληθείσα πυρκαγιά ή άλλη αιτία και συνακόλουθα, αν το θύμα ήταν εν ζωή κατά την πρόκληση της πυρκαγιάς ή ήταν ήδη νεκρό από άλλη και ποια αιτία. Οι θάνατοι αυτοί μπορεί να προκύψουν από διάφορους μηχανισμούς. Πιο αναλυτικά μπορεί να οφείλονται σε μια από τις εξής τρεις γενικές κατηγορίες αιτιών:

- **Ατύχημα - Δυστύχημα**
- **Εγκληματική ενέργεια**
- **Αυτοκτονία**

2.1.1. Ατύχημα - Δυστύχημα

Τα περισσότερα συνήθη περιστατικά θανάτων στη σκηνή πυρκαγιάς οφείλονται σε πυρκαγιά (ως πρωτογενές φαινόμενο ή ως μετεξέλιξη και αποτέλεσμα ορισμένης έκρηξης – εκρηκτικού φαινομένου) που προκλήθηκε από αμελή συμπεριφορά είτε του ιδίου θύματος ή και τρίτου. Για παράδειγμα πυρκαγιά σε κατοικία είναι δυνατόν να προκαλέσει το θάνατο ενοίκων λχ

από πλημμελή χρήση και λειτουργία θερμαντικής συσκευής (συσκευή θέρμανσης, τζάκι κ.ά.), εγκατάλειψη μαγειρικού σκεύους σε ηλεκτρική κουζίνα ή από την πτώση στο στρώμα τσιγάρου από το θύμα, που αποκοιμήθηκε για διάφορους λόγους, πχ λόγω χρήσης ηρεμιστικών φαρμάκων, ναρκωτικών ουσιών, πυρκαγιά σε επιχείρηση λχ από έκρηξη συσκευής υγραερίου, πυρκαγιά σε οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο, όπως λχ επιβατικού οχήματος, λόγω τροχαίου συμβάντος εξ αιτίας σύγκρουσης ή πρόσκρουσης, ή από άλλο τεχνικό πρόβλημα / βλάβη και τον εγκλωβισμό συνεπεία αυτού κι ακολούθως απανθράκωση των επιβατών, αεροσκάφους, όπως την πτήση 522 της εταιρείας Helios Airways στις 14.8.2005 με 121 θύματα, το Α/Φ τύπου Antonov που κατέπεσε στις 16.7.2022 στο Παλαιοχώρι Καβάλας με 8 θύματα, πυρκαγιά σε (οχηματαγωγό / επιβατικό) πλοίο για παράδειγμα από βραχυκύκλωμα λχ σε ένα από τα μεταφερόμενα οχήματα, όπως το πλοίο EuroFerry Olympia στην Ερεικούσα (ανοιχτά της Κέρκυρας) στις 16.2.2022 με 12 θύματα, πυρκαγιά σε δάσος / δασική έκταση και γενικά σε υπαίθριο χώρο, το σιδηροδρομικό δυστύχημα της 28.02.2023 στα Τέμπη, με συνολικό αριθμό 57 θυμάτων ορισμένα εκ των οποίων απώλεσαν τη ζωή τους από την προκληθείσα πυρκαγιά / έκρηξη κ.ά. Ωστόσο στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και οι θάνατοι που προξενούνται συνεπεία τυχαίου γεγονότος, όπως λχ πτώση αεροσκάφους από μηχανική βλάβη ή φυσικών αιτιών, όπως λχ πτώση κεραυνού κλπ.

2.1.2. Εγκληματική ενέργεια

Η πυρκαγιά είναι μια σημαντική αιτία θνησιμότητας παγκοσμίως. Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, περίπου 2900 θάνατοι ετησίως συμβαίνουν λόγω πυρκαγιών σε δομές και είναι από τις πιο κοινές αιτίες ακούσιας δηλητηρίασης από μονοξείδιο του άνθρακα. Η σημαντική πλειονότητα των θανάτων που σχετίζονται με πυρκαγιές είναι τυχαία, υπό την έννοια της αμελούς συμπεριφοράς.

Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται (προξενούνται) με πυρκαγιές είναι ασυνήθιστες ή ορθότερα ελάχιστες, με τις περισσότερες μελέτες να αναφέρουν ποσοστό έως και 9% όλων των θανάτων που σχετίζονται με πυρκαγιά ή θανάτων από μονοξείδιο του άνθρακα, ανάλογα με τον πληθυσμό που μελετάται. **Ως ανθρωποκτονία που σχετίζεται με πυρκαγιά είναι κάθε ανθρωποκτονία που συνέβη σε συνδυασμό με εμπρησμό (σκόπιμη πυρκαγιά) ή άμεση πυρπόληση του θύματος.** Οι ανθρωποκτονίες που προκαλούνται με πυρκαγιές μπορεί να έχουν κοινά χαρακτηριστικά με άλλους θανάτους που σχετίζονται με πυρκαγιές, που προκαλούνται από ορισμένη αμελή συμπεριφορά ή τυχαία αίτια. Λιγότερα ωστόσο περιστατικά θανάτων στη σκηνή πυρκαγιάς οφείλονται σε εγκληματική ενέργεια. Ειδικότερα η εγκληματική ενέργεια αφορά είτε το έγκλημα της **ανθρωποκτονίας με τη χρήση πυρός** (πυρπόληση του θύματος από το δράστη) με κίνητρο την εκδίκηση, προσωπικές διαφορές κ.ά κίνητρα ή το έγκλημα του **εμπρησμού με**

πρόθεση κατά συρροή με άλλο έγκλημα, όπως λχ ανθρωποκτονίας, ληστείας, σεξουαλικών εγκλημάτων (σεξουαλική δολοφονία με εμπρησμό ανθρώπου / το θύμα υπέστη ακρωτηριασμό των γεννητικών οργάνων και αποτέφρωση, ενώ ήταν ακόμα ζωντανό) κ.ά. με κίνητρο την απόκρυψη του συγκεκριμένου κατά περίπτωση εγκλήματος ή την εξαφάνιση / συγκάλυψη αποδεικτικών στοιχείων προς αποτροπή / δυσχέρεια εξιχνίασης του. Η εγκληματική ενέργεια μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε χώρο (σκηνή πυρκαγιάς ή άλλον και να μεταφερθεί στη σκηνή πυρκαγιάς, με σκοπό την παραπλάνηση των αρχών). Δεν αποκλείεται σε ορισμένες περιπτώσεις το θύμα να είναι ο δράστης της πράξης του εμπρησμού με πρόθεση λχ πυρπόληση επιχείρησης από το θύμα και ταυτόχρονα δράστη της πράξης εμπρησμού, με κίνητρο την είσπραξη ασφαλιστικής αποζημίωσης. Τέλος στην ως άνω κατηγορία ανήκει και ο θάνατος λχ εργαζομένων σε Τράπεζα, σε γραφείο κλπ, που προκαλείται από πυρκαγιά με τη χρήση εμπρηστικού μηχανισμού και κίνητρο του δράστη την εκδίκηση, την απειλή, τον βανδαλισμό, τις προσωπικές διαφορές, διάφορα πολιτικά κίνητρα κλπ, έγκλημα της Marfin Bank (οδός Σταδίου 31) στην Αθήνα την 5η Μαΐου 2010 με τρία θύματα. Το ποσοστό των ανθρωποκτονιών με πυρκαγιά είναι κατά μέσο όρο έως 9% του συνολικού αριθμού θανάτων από πυρκαγιές.

2.1.3. Αυτοκτονία

Ορισμός: **Η αυτοκτονία** είναι θάνατος που προκαλείται από δική του εσκεμμένη πράξη του θύματος, που διαπράττεται με πλήρη γνώση και προσδοκία θανάτου.

Η αυτοκτονία είναι ένα ψυχοκοινωνικό πρόβλημα, προς το παρόν σε έξαρση λόγω των αυξανόμενων επιπλοκών των αλληλεπιδράσεων και των επικοινωνιών στις περισσότερες κοινωνίες. Σύμφωνα με τον Π.Ο.Υ., στις εξωτερικές αιτίες θανάτου περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, και οι αυτοκτονίες (θάνατοι λόγω εκούσιου αυτοτραυματισμού). Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) εκτιμά, ότι κάθε χρόνο περίπου ένα εκατομμύριο (1.000.000) άνθρωποι πεθαίνουν από αυτοκτονία, γεγονός που αντιπροσωπεύει παγκόσμιο ποσοστό θνησιμότητας 16 ατόμων / ανά 100.000. Η αυτοκτονία δεν περιορίζεται από την ηλικία, το φύλο ή την εκπαίδευση. Η εμπειρία μας λέει, ότι οι άνθρωποι που αποφασίζουν να τερματίσουν τη ζωή τους επιδιώκουν τον σκοπό παρά τις εξωτερικές παρεμβάσεις. Η μέθοδος με την οποία επιχειρείται η αυτοκτονία έχει πολλά να κάνει με το αν θα επιζήσει ή θα πεθαίνει το θύμα. Η αυτοκτονία μπορεί να κατανεμηθεί, σύμφωνα με τις χρησιμοποιούμενες **μεθόδους**: i) σε **μηχανικούς τραυματισμούς** (με αιχμηρά ή αμβλύ εργαλεία, τραύματα από πυροβολισμούς), ii) **δηλητηριάσεις** (με πτητικές ή υγρές ή στερεές ουσίες), iii) **στραγγαλισμός** (με εισχώρηση ξένου σώματος, πνιγμό), και iv) **διάφορες άλλες μεθόδους**, όπως **αυτοπυρπολισμός**, υπερθέρμανση, υποθερμία, ηλεκτροπληξία.

Από σχετικές μελέτες έχει αποδειχθεί, ότι το 33,71% των ανδρών και το 3,64% των γυναικών είχαν επιλέξει να αυτοκτονήσουν σε άλλους χώρους εκτός από το σπίτι τους. Οι περισσότεροι από τους άνδρες, που έπασχαν από ψυχικές ασθένειες (80%), είχαν προτιμήσει μέρη έξω από το σπίτι τους για αυτή τη μοιραία πράξη. Μεταξύ των ανδρών, το 71,74% όσων κατανάλωσαν εντομοκτόνα και το 87,5% που υιοθέτησαν αυτοπυρπόληση, προέβησαν στην μοιραία πράξη μέσα στα σπίτια τους. Συγκριτικά μικρότερο είναι το ποσοστό (53,33%) των ανδρών που κατέφευγαν στο να απαγχονιστούν μέσα στο σπίτι τους. Εξάλλου πραγματοποιήθηκε μια μελέτη για τα ποσοστά και τις μεθόδους γυναικείας αυτοκτονίας που παρατηρήθηκαν στο Κέντρο Εγκληματολογικών Επιστημών στη Νότια Αυστραλία για μια περίοδο 15 ετών από το 1986 έως το 2000. Βρέθηκαν, κατά την μελέτη αυτή, συνολικά 609 περιπτώσεις γυναικείας αυτοκτονίας (ηλικιακό εύρος = 13 έως 88 ετών και μέσος όρος ηλικίας 44 ετών), με 249 υπερβολικές δόσεις ναρκωτικών, 114 απαγχονισμούς, 100 θανάτους λόγω τοξικότητας από μονοξείδιο του άνθρακα (CO), 40 πνιγμούς, 35 θανάτους από πυροβόλα όπλα και 71 διάφορους θανάτους (συμπεριλαμβανομένων θανάτων από αυτοπυρπόληση, άλματα από ύψος κλπ.

Η επιλογή της μεθόδου αυτοκτονίας είναι ζωτικής σημασίας για να έχει το θύμα το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Εκτός από τη θανατηφόρα μέθοδο, πρέπει επίσης να είναι προσβάσιμη. Η επαγγελματική γνώση χρησιμοποιείται μερικές φορές για να επιλέξει το θύμα τη μέθοδο αυτοκτονίας. Παρόλο που οι αυτοκτονίες, οι οποίες προγραμματίζονται και διαπράττονται με τη χρήση επαγγελματικών γνώσεων είναι σπάνιες, πάντοτε επιτυγχάνουν. Αυτοκτονικά άτομα που επέλεξαν επαγγελματικές μεθόδους κάνουν μακρές προετοιμασίες για να εξασφαλίσουν, ότι το αποτέλεσμα θα είναι θανατηφόρο. Άλλος τρόπος αυτοκτονίας είναι η αυτοαποτέφρωση, με τη χρήση θερμότητας, από την καύση ξυλάνθρακα σε μπάρμπεκιου.

Δεν αποκλείεται, αλλά σπανίως, η ύπαρξη **“συμφώνου” αυτοκτονίας**. Είναι η απόφαση δύο ή περισσότερων ανθρώπων να πεθάνουν μαζί (σπάνιο φυσικά φαινόμενο). Οι συμφωνίες αυτοκτονίας συνήθως αφορούν μόνο δύο θύματα και είναι σπάνιες, αντιπροσωπεύοντας μόνο το 0,6% των περιπτώσεων αυτοκτονίας συνολικά. Οι αποθανόντες τείνουν να είναι μεγαλύτεροι σε ηλικία, παντρεμένοι και από ανώτερες κοινωνικές τάξεις. Η αναλογία φύλων είναι ίση, σε αντίθεση με την αναλογία ανδρών: γυναικών 3:1 σε αυτοκτονίες μεμονωμένων ατόμων. Οι κοινές αυτοκτονίες έχουν συχνά προκληθεί από σοβαρή ασθένεια σε έναν ή και στους δύο αποθανόντες και έτσι η ανασκόπηση του πρόσφατου ιατρικού τους ιστορικού μπορεί να είναι διαφωτιστική για την αιτία και τρόπο θανάτου. Τα χρησιμοποιούμενα μέσα:

- πυροβόλα όπλα
- σημείωμα αυτοκτονίας
- ένα κίνητρο

- ψυχικές διαταραχές

Σημειώσεις αυτοκτονίας μπορεί να υπάρχουν, αλλά όχι πάντα και η μέθοδος που χρησιμοποιείται μπορεί να μην περιλαμβάνει βία λχ υπερβολική δόση ναρκωτικών ή έκθεση σε μονοξείδιο του άνθρακα σε ένα αυτοκίνητο, είναι οι προτιμώμενες τεχνικές. Η ίδια μη βίαιη μέθοδος θανάτου μπορεί να υποστηρίξει την αμοιβαία συναίνεση. Αν και το κατοικίδιο της οικογένειας μπορεί επίσης να έχει σκοτωθεί χρησιμοποιώντας παρόμοια μέθοδο, η καταστροφή των κατοικίδιων συντελείται επίσης με βίαιες δολοφονίες - αυτοκτονίες από έναν «οικογενειακό εξολοθρευτή» και έτσι ο συμπτωματικός θάνατος ενός κατοικίδιου μπορεί να μην είναι χρήσιμος. Ωστόσο, ο βαθμός βίας στο τελευταίο σενάριο συνήθως βοηθά στη διαφοροποίηση των δύο πιθανοτήτων. Μπορεί επίσης να προκύψουν προβλήματα στη διαφοροποίηση ενός συμφώνου αυτοκτονίας, όπου ένας σύντροφος έχει εξαναγκαστεί να αυτοκτονήσει, από έναν φόνο-αυτοκτονία. Πιθανές συμφωνίες αυτοκτονίας μεταξύ γονέα και παιδιού μπορεί να είναι, στην πραγματικότητα, συγκαλυμμένες δολοφονίες-αυτοκτονίες. Παρόμοια ζητήματα μπορεί να προκύψουν σε θανάτους λατρείας, όπως αυτοί που συναντήθηκαν στο Jonestown στη Γουιάνα. Όπως φαίνεται από τα προεκτεθέντα, η εύρεση περισσότερων του ενός πτωμάτων σε μια σκηνή απαιτεί την εξέταση μιας μεγάλης ποικιλίας πιθανών μηχανισμών και τρόπων θανάτου. Ακόμη και όταν έχει συμβεί μια ανθρωποκτονία σε έναν αποθανόντα, ένα ατύχημα, μια αυτοκτονία ή μια δεύτερη ανθρωποκτονία στον δεύτερο αποθανόντα είναι όλες οι πιθανότητες που απαιτούν προσεκτική εξέταση. Υποθέτοντας ότι όλοι οι διπλοί θάνατοι είναι δολοφονίες – αυτοκτονίες, μπορεί να είναι αντιπαραγωγικό, όσον αφορά τον προσδιορισμό των γεγονότων που οδήγησαν στα θύματα και ποια περαιτέρω διερευνητικά βήματα απαιτούνται.

Το σημείωμα στην αυτοκτονία

Προβλέπεται, όπως ήδη προαναφέρθηκε, ότι παγκοσμίως ένα εκατομμύριο άνθρωποι πεθαίνουν ετησίως λόγω αυτοκτονίας. Έχει αναφερθεί ότι το ποσοστό αυτοκτονιών είναι περίπου 16 / 100.000 και ένα άτομο πεθαίνει εξαιτίας αυτοκτονίας κάθε 40 δευτερόλεπτα. Στις ΗΠΑ, η αυτοκτονία είναι η δεύτερη αιτία θνησιμότητας για την ηλικιακή ομάδα 25 - 34 ετών και η τρίτη αιτία θνησιμότητας στην ηλικιακή ομάδα 15 - 24 ετών. Οι άνθρωποι που αυτοκτονούν μερικές φορές αφήνουν ένα σημείωμα για να αποχαιρετήσουν, για να ζητήσουν συγγνώμη από εκείνους που άφησαν στη ζωή ή για να εξηγήσουν τον λόγο της πράξης. Έχει αναφερθεί, ότι ένα σημείωμα αυτοκτονίας αφήνεται στο 5 – 43% των περιπτώσεων αυτοκτονίας. Τα σημειώματα αυτοκτονίας συνήθως αφήνονται σε κοινόχρηστους χώρους, όπου μπορούν να τα δουν όλοι. Οι σημειώσεις αυτοκτονίας είναι ένα από τα στοιχεία που αντικατοπτρίζουν την ψυχολογική κατάσταση του ατόμου με τον καλύτερο τρόπο. Επιπλέον, αυτές οι σημειώσεις είναι από τα πιο σημαντικά στοιχεία που διαφωτίζουν την ιατροδικαστική διαδικασία και την προσέγγιση του ατόμου στην αυτοκτονία.

Η ανάλυση των σημειώσεων αυτοκτονίας συμβάλλει στην κατανόηση του λόγου που είχε ως αποτέλεσμα το άτομο να αυτοκτονήσει. Αντί **σημειώματος** μπορεί, όπως έχει αποδειχθεί από σχετικές μελέτες, να σταλεί **SMS** σε ένα ή περισσότερα άτομα ή ακόμη και να γραφτούν σημειώσεις σχετικά με αυτοκτονία ή θάνατο σε έναν ιστότοπο **κοινωνικής δικτύωσης**. Ωστόσο, η εύρεση ενός σημειώματος αυτοκτονίας δεν σημαίνει απαραίτητα, ότι το συμβάν είναι περίπτωση αυτοκτονίας. Απαιτείται προσοχή για την περίπτωση ύπαρξης σημειώματος όχι από τον θανόντα αλλά από το δράστη ανθρωποκτονίας, με σκοπό τη σκηνοθέτηση αυτοκτονίας με αυτοπυρπολισμό και παραπλάνηση των αρχών.

Είναι αμφιλεγόμενο εάν η αυτοκτονία είναι αδυναμία ή επίδειξη δύναμης² αναφέρει ο Dinçmen, ο οποίος συνέβαλε σημαντικά στην ιατροδικαστική ψυχιατρική και ο οποίος δήλωσε ότι: α) όλα τα άτομα που αυτοκτόνησαν δεν είχαν ψυχολογικές διαταραχές, β) η αυτοκτονία δεν αντικατοπτρίζει μόνο απόγνωση και αδυναμία, γ) μπορεί να θεωρηθεί, ως παράδειγμα εξέγερσης και θάρρους, δ) κάθε άτομο είχε το δικαίωμα να τερματίσει τη ζωή του/της, και ε) γνωρίζοντας αυτό, επέτρεπε στο άτομο να πάρει τη ζωή στα σοβαρά.

Ανεξάρτητα από τον λόγο και τη μέθοδο, αυτό που μένει από το άτομο που αυτοκτόνησε είναι μερικές φορές μόνο το κενό. Μερικές φορές, αφήνεται ένα μήνυμα που αναφέρει ότι ένα άτομο πέτυχε να αυτοκτονήσει ή ότι έπρεπε να αυτοκτονήσει. Οι υποθέσεις που σχετίζονται με την αφαίρεση ενός σημειώματος αυτοκτονίας καθώς και την πράξη της αυτοκτονίας διαφέρουν σημαντικά. Τα σημειώματα αυτοκτονίας μπορεί να περιλαμβάνουν εξηγήσεις που σχετίζονται με τον λόγο της αυτοκτονίας. Επιπλέον, πιστεύεται ότι τα σημειώματα αυτοκτονίας μπορεί να στοχεύουν στην τιμωρία όσων μένουν πίσω αφήνοντάς τους υπό ένα φορτίο συνείδησης ή προστατεύοντας άλλα άτομα σε παρόμοια κατάσταση. Μερικές φορές, οι σημειώσεις αυτοκτονίας περιλαμβάνουν μόνο αντίο και συγγνώμη στον Θεό. Τα σημειώματα αυτοκτονίας παίζουν σημαντικό ρόλο στην αποκάλυψη της διαδικασίας που έκανε το άτομο να αυτοκτονήσει.

2.1.3.1 Αυτοκτονία με αυτοπυρπόληση

Μία από τις πιο τραγικές μεθόδους αυτοκτονίας είναι η αυτοκτονία με καύση ή αυτοκαύση ή **αυτοπυρπόληση**, η οποία διατηρεί υψηλότερη επικράτηση στην Ανατολή παρά στη Δύση. Είναι μια σπάνια πάθηση στις ανεπτυγμένες χώρες (0,06 - 1% όλων των αυτοκτονιών), αλλά είναι πιο συχνή στις αναπτυσσόμενες χώρες (αντιπροσωπεύει έως και το 40,3% όλων των αυτοκτονιών). Η αυτοπυρπόληση είναι μια θανατηφόρα μέθοδος αυτοκτονίας με δυσμενείς συνέπειες. Στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιείται ένας επιταχυντής (συνήθως βενζίνη, οινόπνευμα κλπ). Η αυτοπυρπόληση θα πρέπει να θεωρείται σημαντικό πρόβλημα ψυχικής υγείας από τις αρχές.

Θεωρείται ως μια παράξενη και ασυνήθιστη μέθοδος στην ευρωπαϊκή κουλτούρα. Οι άνθρωποι αυτοπυρπολούνται κυρίως για διαφορετικούς κοινωνικούς και οικονομικούς λόγους, αλλά και ως πολιτική διαμαρτυρία, χωρίς να είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που η αυτοκτονική καύση (αυτοπυρπόλωση) είναι ένας τρόπος δημόσιας διαμαρτυρίας. Σε αντίθεση με τις ανεπτυγμένες χώρες και τις δυτικές κοινωνίες, η αυτοπυρπόλωση στις αναπτυσσόμενες χώρες είναι μια κοινή μέθοδος αυτοκτονίας.

Η μέση συνολική επιφάνεια του σώματος που κάηκε, σύμφωνα με σχετικές μελέτες, ήταν 79,3% (εύρος 10 - 100%) στην ομάδα που προκάλεσε αυτοτραυματισμό και 83,3% (εύρος 50 - 100%) στην ομάδα επίθεσης. Σε όλες τις περιπτώσεις αυτοκτονίας γλίτωσε το πέλμα. Ο τόπος της αυτοπυρπόλωσης ήταν στην πλειονότητα (65%) εξωτερικοί χώροι και οι υπόλοιποι ήταν σε εσωτερικούς χώρους, όπως το αυτοκίνητο ή το σπίτι του θανόντος και οι περισσότερες αυτοκτονίες συνέβησαν το βράδυ και αργά τη νύχτα. Τα κύρια και πιο συχνά κίνητρα αυτοπυρπόλωσης ήταν συναισθηματικά προβλήματα, οικονομικά προβλήματα ή και τα δύο. Υπήρχε ιστορικό ψυχικών διαταραχών στο 65% αυτών των περιπτώσεων αυτοκτονίας. Συνήθως αυτά τα άτομα **υποφέρουν από στρες και έχουν διαγνωστεί ως ψυχικά άρρωστα (ψυχωσικά) ή σχετιζόμενα με ουσίες**. Η σχιζοφρένεια, η κατάθλιψη και οι διαταραχές προσωπικότητας είναι οι πιο συχνά διαγνωσμένες καταστάσεις. Η αυτοπυρπόλωση λοιπόν θα πρέπει να θεωρείται ως πρόβλημα ψυχικής υγείας στην κοινωνία μας και είναι απαραίτητη η εφαρμογή προγραμμάτων και στρατηγικών για την πρόληψή της. Περίπτωση αυτοπυρπόλωσης καταγεγραμμένη στη βιβλιογραφία: Άνδρας 62χρονος τοποθέτησε ξύλα για τζάκι και κληματοβέργες, ξάπλωσε πάνω τους, τους έβαλε φωτιά και αυτοπυρπολήθηκε. Την ώρα που άρχισε να καίγεται, αυτοπυροβολήθηκε.

2.1.3.2. Σύνθετη αυτοκτονία ή πολύπλοκη αυτοκτονία

Ο όρος <<προγραμματισμένη σύνθετη αυτοκτονία>> σημαίνει τον συνδυασμό περισσότερων από μιας μεθόδων αυτοκτονίας, που έχουν σχεδιαστεί για να αποτρέψουν την αποτυχία της πρώτης μεθόδου, έτσι ώστε να διασφαλιστεί ένα μοιραίο αποτέλεσμα. Οι αυτοκτονίες που περιλαμβάνουν περισσότερες από μία μεθόδους αυτοκτονίας ονομάζονται <<**πολύπλοκες αυτοκτονίες**>> και πρέπει να διαφοροποιηθούν από τις δολοφονίες. Επαγγελματικές δεξιότητες και εργαλεία χρησιμοποιούνται μερικές φορές για το σχεδιασμό και τη διάπραξη της αυτοκτονίας. Αυτές ταξινομούνται περαιτέρω σε <<**πρωτεύον συγκρότημα**>> (**προγραμματισμένη**) και <<**δευτερεύον συγκρότημα**>> (**απρογραμματίστη**), σύμφωνα με την πρόθεση του θύματος. Ο Bohnert ταξινόμησε τις προγραμματισμένες σύνθετες αυτοκτονίες σε "**τυπικές**" (όταν συνδυάζονται δύο συχνά χρησιμοποιούμενες μέθοδοι) και "**άτυπες**" (όταν εμπλέκονται δύο

ασυνήθιστες ή περισσότερες από δύο τεχνικές αυτοκτονίας). Η χρήση βενζίνης σε μια σύνθετη αυτοκτονία έχει εμφανιστεί στη βιβλιογραφία.

Παραδείγματα από τη βιβλιογραφία:

1) Το θύμα αυτοπυροβολήθηκε στο κεφάλι, αφού έβρεξε το σπίτι του με βενζίνη. Ο σπινθήρας από τον πυροβολισμό προκάλεσε ανάφλεξη των ατμών βενζίνης και οδήγησε σε έκρηξη. Η βενζίνη (ως υγρή μορφή) δεν είναι εύφλεκτη, αλλά οι ατμοί/μείγμα αερίων πάνω από την επιφάνεια του υγρού είναι αναφλέξιμοι ακόμη και εκρηκτικοί, αν βρεθούν εντός των εκρηκτικών ορίων. Σε αυτήν την περίπτωση το θύμα μπορεί να υπολόγιζε στην πυρκαγιά ή/και την έκρηξη που προέκυψε, αλλά δεν μπορούμε να το ισχυριστούμε με βεβαιότητα. Υποθέσαμε, ότι το σχέδιο ήταν ο πυροβολισμός στο κεφάλι ώστε να οδηγήσει σε ακαριαίο θάνατο και η φλόγα από την ανάφλεξη του αεριώδους μείγματος ή/και η έκρηξη αυτού να οδηγήσει στην αποτέφρωση ή καταστροφή αντίστοιχα του σώματος. Η έκρηξη εκτόξευσε το σώμα έξω από το διαμέρισμα, που σημαίνει ότι δεν απανθρακώθηκε.

2) Το θύμα ήπια μια τοξική ποσότητα συμπυκνωμένου οίνοπνεύματος, αφού έθεσε σε δύο δωμάτια του διαμερίσματος φωτιά. Δεν υπήρχαν θερμικές βλάβες στο σώμα αλλά οι εναποθέσεις αιθάλης στους αεραγωγούς και η τιμή COHb σε ποσοστό (14%) έδειξαν την εισπνοή καπνού.

Συνήθως οι προεκτεθείσες αυτοκτονίες συνδυάζονται δύο από τις γενικά κοινές μεθόδους αυτοκτονίας (λχ κατάποση υπνωτικών ή άλλων φαρμάκων, απαγχονισμός, χρήση πυροβόλων όπλων, πνιγμός, άλμα - πτώση από ύψος). Ωστόσο, έχουν περιγραφεί και ασυνήθιστοι συνδυασμοί, όπως λχ ταυτόχρονη βολή πολλών όπλων, αυτοπυρπόληση, πτώση από ύψος, ή αυτοπυροβολισμός, ενώ το θύμα οδηγεί λχ αυτοκίνητο. Σε απρογραμμάτιστες σύνθετες αυτοκτονίες, οι τραυματισμοί από αιχμηρή βία, ειδικά το κόψιμο των καρπών, συχνά εντοπίζονται, ως η κύρια πράξη αυτοκτονίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η αυτοκτονία αλλάζει από την πρόκληση τραυμάτων κοπής στην πρόκληση τραυμάτων από μαχαίρι (τις περισσότερες φορές εντοπίζονται στην περιοχή της καρδιάς). Άλλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται συχνά μετά την αποτυχία της πρώτης μεθόδου είναι το κρέμασμα (απαγχονισμός) και το άλμα (πτώση) από ύψος.

Στην Ελλάδα, έχει καταγραφεί αυτοκτονία με τελετουργικό τρόπο. Πιο αναλυτικά περιγράφεται μια ασυνήθιστη περίπτωση καμένου σώματος με τραύμα στο κεφάλι από κυνηγετικό όπλο, που βρέθηκε σε <<κρεβάτι>> από ξύλινες σανίδες πάνω σε ένα σωρό, που μοιάζει με βωμό. Η σορός ανήκε σε έναν 64χρονο, ελληνικής υπηκοότητας, με καρκίνο, ο οποίος πυρπόλησε το σπίτι του (συμπεριλαμβανομένου του δωματίου στο οποίο βρέθηκε) και το όχημά του πριν αυτοπυροβοληθεί, σχεδιάζοντας έτσι τον τρόπο θανάτου του. Ο συνδυασμός της φωτιάς με τη

χρήση <<βωμού>> και την καταστροφή σώματος και περιουσιακών στοιχείων δημιουργεί μια μοναδική σκηνή θανάτου που υποδηλώνει μια αυτοκτονία με τελετουργικό χαρακτήρα.

2.1.3.3. Αυθόρμητη καύση

Η έννοια της **“αυθόρμητης (ανθρώπινης) καύσης”** καύσης έχει τεράστια απήχηση ως ιστορική μυθοπλασία, αλλά δεν έχει επιστημονικό υπόβαθρο. Ωστόσο, σε ορισμένους θανάτους που περιλαμβάνουν πυρκαγιά, ένα σώμα μπορεί να καεί σχεδόν εντελώς με ελάχιστη θερμική καταστροφή στο γειτονικό του θύματος περιβάλλον. Ο ως άνω όρος αναφέρεται σε μια κατάσταση του ανθρώπινου σώματος σε περιβάλλον πυρκαγιάς, όπου σημαντικά τμήματα των σώματος και πιο συγκεκριμένα το 1/3 αυτού, κυρίως στα μεσαία τμήματα-μέρη του σώματος, έχουν γίνει στάχτη, ενώ υπάρχει πολύ λιγότερη ζημιά στο κεφάλι και τα άκρα, και ελάχιστη ζημιά στο άμεσο (γειτονικό) περιβάλλον του σώματος του θύματος. Συνήθως δεν υπάρχει παρατηρήσιμη πηγή ανάφλεξης (θερμότητας) κοντά στο θύμα και διαπιστώνεται κακή μυρωδιά από λιπαρή ουσία. Μια μοναδική αλληλουχία γεγονότων λαμβάνει χώρα για να αποτεφρωθεί το ανθρώπινο σώμα σε στάχτη. Το θύμα πρέπει να πεθάνει για να αρχίσει να λιώνει το σωματικό λίπος από την φωτιά. Πρέπει να συμβεί ένα σκίσιμο στο δέρμα για να εμποτίσει το λιωμένο λίπος τα απανθρακωμένα ρούχα, αναφλέγοντας ένα φαινόμενο φωτιλιού που παράγει τοπική θερμότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ένα φαινόμενο που ονομάζεται **αυθόρμητη ανθρώπινη καύση** είναι πραγματικότητα. Ο όρος "αυθόρμητη ανθρώπινη καύση" έχει αποχρώσεις που δεν είναι εφαρμόσιμες σε αυτήν την κατάσταση ή σε αυτές τις σύγχρονες εποχές, επομένως προτείνουμε έναν νέο όρο **"καύση λίπους"**. Η ανάπτυξη της υποτιθέμενης αυθόρμητης ανθρώπινης καύσης απαιτεί τα εξής: α) ανάφλεξη (εξωτερική πηγή θερμότητας), β) καύσιμο (λιωμένο ανθρώπινο λίπος), γ) φωτίλι (π.χ. απανθρακωμένα και πορώδη ρούχα, κλινოსκεπάσματα ή έδαφος), δ) χρόνο και ε) βέλτιστο μικροκλίμα για σταδιακή καύση.

Υπάρχουν μερικά βασικά χαρακτηριστικά που μπορούν να βοηθήσουν στη διάγνωση του ως άνω φαινομένου:

- η περιοχή του σώματος είναι άθικτη ή σχεδόν άθικτη
- ορισμένα μέρη του σώματος μετατρέπονται σε στάχτη (συνήθως το 1/3 του σώματος), ενώ άλλα μέρη είναι άθικτα ή σχεδόν άθικτα
- η καύση του σώματος συμβαίνει συνήθως μεταθανάτια
- η αιτία θανάτου είναι συνήθως φυσική
- συχνά (αλλά όχι πάντα) υψηλές συγκεντρώσεις αλκοόλ αίματος
- υπάρχει κοντά στο σώμα μια πηγή θερμότητας

Στην παγκόσμια επιστημονική βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί περιστατικά αυτοπυρπόλησης. Χαρακτηριστικό είναι ένα περιστατικό αυτοπυρπόλησης ηλικιωμένης που αυτοπυρπολήθηκε με αυτοκτονικές προθέσεις. Η ασυνήθιστη εμφάνιση και θέση του σώματος έμοιαζε πολύ με το φαινόμενο της λεγόμενης αυθόρμητης ανθρώπινης καύσης, επειδή τα άνω μέρη του σώματος καταστράφηκαν σχεδόν ολοκληρωτικά από τη φωτιά, ενώ τα πόδια και οι γύρω δομές παρέμειναν σχεδόν ανέγγιχτες από τις φλόγες. Τα αποτελέσματα όλων των ερευνών απέδειξαν, ότι η γυναίκα έβαλε φωτιά στο σώμα της χρησιμοποιώντας ένα κουτί σπίρτα και επιταχυντές (συμπυκνωμένη αιθανόλη και αναπτήρα). Σχεδόν ολική καύση του σώματός της προξενήθηκε στη συνέχεια κατά τη μεταθανάτια περίοδο.

2.2. Μητρώο εγκαυμάτων

Με το άρθρο 58 του Ν. 4931/2022 (Α' 94) συστάθηκε Εθνικό Μητρώο Εγκαυματιών – θυμάτων από κάθε αιτία εγκαύματος. Ωστόσο με την Υ.Α. Αριθμ. Γ.Π.οικ. 65009/2022 (Β' 5875) μετονομάστηκε και μετατράπηκε το Μητρώο Εγκαυματιών από δασικές πυρκαγιές του άρθρου 2 του Ν. 4626/2019 (Α' 141) σε Εθνικό Μητρώο Εγκαυματιών – θυμάτων από κάθε αιτία εγκαύματος.

2.3. Στατιστικά θανατηφόρων πυρκαγιών

Ενώ οι περισσότεροι θάνατοι από πυρκαγιές οφείλονται σε ατυχήματα, οι αυτοκτονίες αλλά και οι ανθρωποκτονίες από πυρκαγιά συμβαίνουν, ως μια σπάνια μορφή αυτοκτονίας και ανθρωποκτονίας αντίστοιχα σε Δυτικές σε σύγκριση με άλλες (Ανατολικές) χώρες. Πιο σπάνια είναι τα περιστατικά όπου, ο θάνατος σε σκηνή πυρκαγιάς ή σε χώρο όπου υπάρχουν ενδείξεις προηγηθείσης φωτιάς (καύσης) είναι αποτέλεσμα αυτοχειρίας του θύματος, όπως λχ με αυτοπυρπολισμό ή άλλον πιο σύνθετο τρόπο / μέθοδο. Η αυτοκτονία από πυρκαγιά είναι σχετικά σπάνια στον δυτικό κόσμο, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 1% των ολοκληρωμένων αυτοκτονιών με όλες τις μεθόδους.

Στην **Ελλάδα**, σύμφωνα με σχετική μελέτη³, υπολογίστηκε ότι ο επιπολασμός της αυτοκτονίας από αυτοπυρπόληση ήταν 3,7% μεταξύ των θανάτων από αυτοκτονία στον ελληνικό πληθυσμό. Ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα του ελληνικού πληθυσμού σχετικά με την αυτοπυρπόληση αποκαλύφθηκε, ότι ασκείται κυρίως από ηλικιωμένους (μέση ηλικία 2 - 3,5 δεκαετίες υψηλότερη από άλλες χώρες). Το φαινόμενο συσχετίστηκε ισχυρά με κακώς ελεγχόμενες ψυχικές διαταραχές (κυρίως συναισθηματικές διαταραχές και διαταραχές προσαρμογής). Σε αντίθεση με άλλες χώρες, δεν υπήρχε σημαντική συσχέτιση με ενδοοικογενειακή ή σεξουαλική βία,

κοινωνική ή πολιτική διαμαρτυρία ή θρησκευτικά ζητήματα. Ως εκ τούτου, τα θύματα αυτοκτονίας προτιμούσαν απομονωμένες ή ιδιωτικές υπαίθριες τοποθεσίες (όχι δημόσιες).

Επίσης σύμφωνα με άλλη Μελέτη⁴ αφορώσης την Αττική και το χρονικό διάστημα 2002 – 2010, το 83,7% των θυμάτων στη σκηνή πυρκαγιάς ο θάνατός τους οφείλεται σε πυρκαγιά που προκλήθηκε από ορισμένη αμελή συμπεριφορά δική τους ή τρίτων, και το 16,3% σε πυρκαγιά που προκλήθηκε με πρόθεση. Εξάλλου από τα θύματα που έχασαν τη ζωή του στη σκηνή πυρκαγιάς από σκόπιμη πυρκαγιά το 26,4% των θανάτων οφείλεται σε εγκληματική ενέργεια ή ύποπτη εγκληματική ενέργεια και το 73,6% αυτοπυρπολήθηκε.

Τέλος με άλλη Έρευνα⁵, το 95,6% των συνολικά (63) θανάτων από αστικές πυρκαγιές σε κατοικίες, κατά το έτος 2020, οφείλεται σε αμελή συμπεριφορά του ιδίου θύματος ή τρίτου (λχ κάπνισμα, χρήση μαγειρικού σκεύους, χρήση κεριών, χρήση ηλεκτρικής συσκευής, χρήσης θερμαντικού μέσου, παιχνίδια με φωτιά) και το υπόλοιπο 4,4% σε εγκληματική ενέργεια.

Περαιτέρω, σύμφωνα με τη EUROSTAT, οι εξωτερικές αιτίες θανάτου περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τους θανάτους λόγω εκούσιου αυτοτραυματισμού (αυτοκτονίες) και λόγω ατυχημάτων στις μεταφορές. Μολονότι η αυτοκτονία δεν συνιστά σημαντική αιτία θανάτου και τα στοιχεία για ορισμένα κράτη μέλη της ΕΕ είναι πιθανόν να είναι πλημμελή, συχνά θεωρείται σημαντικός δείκτης ζητημάτων που πρέπει να αντιμετωπιστούν ή να εξεταστούν από την κοινωνία. Κατά μέσο όρο, στην ΕΕ-28 σημειώθηκαν 11,9 θάνατοι / ανά 100.000 κατοίκους, λόγω αυτοκτονίας το 2012. Τα χαμηλότερα τυποποιημένα ποσοστά θανάτων λόγω αυτοκτονίας το 2012 καταγράφηκαν στην Κύπρο (3,8 θάνατοι / ανά 100.000) και στην **Ελλάδα (4,4 θάνατοι / ανά 100.000)**, ενώ σχετικά χαμηλά ποσοστά — λιγότεροι από 8 θάνατοι / ανά 100.000 κατοίκους — καταγράφηκαν επίσης στην Μάλτα, στην Ιταλία, στο Ηνωμένο Βασίλειο και στην Ισπανία, καθώς και στην Τουρκία. Το τυποποιημένο ποσοστό θνησιμότητας λόγω αυτοκτονιών στη Λιθουανία (30,7 θάνατοι / ανά 100.000) ήταν πολλαπλάσιο του μέσου όρου της ΕΕ-28 κατά 2,6 φορές, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στην Ουγγαρία (24,1 θάνατοι / ανά 100.000 κατοίκους) ήταν υπερδιπλάσιο του μέσου όρου της ΕΕ.

Το 2018, τα χαμηλότερα τυποποιημένα ποσοστά θανάτου από αυτοκτονία μεταξύ των 27 κρατών μελών της ΕΕ ήταν στην Μάλτα, την Κύπρο και την Ελλάδα. Κατά μέσο όρο, υπήρξαν 10,8 θάνατοι / ανά 100.000 κατοίκους, που προκλήθηκαν από αυτοκτονίες στην ΕΕ το 2016. Τα χαμηλότερα τυποποιημένα ποσοστά θνησιμότητας για αυτοκτονίες το 2018 καταγράφηκαν στη Μάλτα (4,1 ανά / 100.000 κατοίκους), στην Κύπρο και στην Ελλάδα (4,6 και 4,9 ανά / 100.000 κατοίκους, αντίστοιχα).

Στις ΗΠΑ τα ποσοστά θανάτων από πυρκαγιές κυμαίνονται τα τελευταία 10 χρόνια, σύμφωνα με το U.S. Fire Administration έχουν ως εξής. Από το 2012 έως το 2021, η 10ετής τάση

στο ποσοστό θνησιμότητας από πυρκαγιές ανά εκατομμύριο πληθυσμού αυξήθηκε κατά 18%. Το 2021, το ποσοστό θανάτου από πυρκαγιά στις ΗΠΑ ήταν 13,0 θάνατοι / ανά 1.000.000 (εκατομμύριο) πληθυσμού – 14% υψηλότερο από ό,τι ήταν το 2020, όταν το ποσοστό θανάτου από πυρκαγιά ήταν 11,4 θάνατοι / ανά 1.000.000 πληθυσμού. Ειδικότερα για το 2021 εκδηλώθηκαν 353.500 πυρκαγιές σε κατοικίες, από τις οποίες υπήρξαν 2.840 θάνατοι και 11.400 τραυματισμοί. Επίσης το ίδιο έτος εκδηλώθηκαν 116.500 πυρκαγιές εκτός κατοικιών και προξενήθηκαν από αυτές 115 θάνατοι. Και 1.025 τραυματισμοί.

3. Εγκληματολογική διερεύνηση σκηνής θανατηφόρου πυρκαγιάς

Ο ορισμός της **“θανατηφόρου πυρκαγιάς”** (βασίζεται στον ορισμό που χρησιμοποιούν οι Σουηδικές Αρχές) και περιλαμβάνει όλους τους θανάτους που σχετίζονται άμεσα με την πυρκαγιά, ο οποίος λαμβάνει χώρα μέσα σε 30 ημέρες από την πυρκαγιά.

Η φωτιά είναι μια από τις πιο καταστροφικές φυσικές δυνάμεις. Κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς προκαλείται εκτός άλλων και απελευθέρωση θερμότητας, που διαδίδεται μέσω αγωγής, ακτινοβολίας και μεταφοράς. Ως αποτέλεσμα της απελευθέρωσης θερμότητας, σχηματίζεται θερμική κλίση με υψηλότερες θερμοκρασίες κοντά στο σημείο της καύσης. Λόγω της μεταφοράς, των διαφορών αερίων προϊόντων της καύσης, τα καυτά αέρια λόγω πυκνότητα και της άντωσης συσσωρεύονται πάνω από το κάθισμα (σημείο ή περιοχή έναρξης) της φωτιάς. Κατά τη διάρκεια πυρκαγιάς σπιτιού ή αυτοκινήτου, οι θερμοκρασίες κυμαίνονται κατά μέσο όρο από 700° C έως 900° C ενώ μπορούν να επιτευχθούν ακόμη υψηλότερες. Τέτοιες πυρκαγιές είναι θανατηφόρες και καταστροφικές για το ανθρώπινο σώμα. Ο βαθμός καταστροφής του σώματος εξαρτάται από τη θερμοκρασία και τη διάρκεια της πυρκαγιάς. Η υπερβολική θερμότητα αφυδατώνει τους μαλακούς ιστούς με αποτέλεσμα τη διάσπαση του δέρματος και τη συστολή των μυών. Το αφυδατωμένο δέρμα, οι μύες και ο υποκείμενος λιπώδης ιστός είναι εύφλεκτα υλικά και θα αρχίσουν να πυρολύονται και να ανθρακοποιούνται, όταν εκτίθενται σε επαρκή θερμότητα. Εάν η πυρκαγιά διαρκέσει αρκετά, τα πιο επιφανειακά σκελετικά στοιχεία θα αποκαλυφθούν και, καθώς συνεχίζεται η διαδικασία της καύσης, τα σκελετικά στοιχεία βαθύτερα ξαπλωμένα θα εκτίθενται έως ότου οι ανατομικές περιοχές που βρίσκονται πιο μακριά από την πηγή θερμότητας δεν προστατεύονται πλέον. Ωστόσο, τα σκελετικά στοιχεία στις περισσότερες περιπτώσεις είναι σχετικά καλά συντηρημένα μετά από πυρκαγιά και σπάνια είναι πλήρως κατακερματισμένα, καθιστώντας έτσι σπάνιο να συναντήσουμε στη σκηνή μόνο στάχτες. Επομένως, τα οστά αποτελούν σημαντική πηγή πληροφοριών. Με βάση τις μεταβολές που προκαλούνται από τη θερμότητα (HI) είναι δυνατόν να

ανακατασκευαστούν οι (προ) συνθήκες καύσης, όπως η θέση του σώματος σε σχέση με την πηγή θερμότητας. Μια τέτοια ανασυγκρότηση μπορεί να παρέχει βασικές πληροφορίες τόσο για ιατροδικαστικές έρευνες όσο ακόμη και για αρχαιολογική ανάλυση. Εκτός από την ανασυγκρότηση, είναι σημαντικό να εκτιμηθεί η πιθανότητα λήψης προφίλ DNA ή ισότοπου από θερμικά αλλοιωμένα ανθρώπινα σκελετικά υπολείμματα.

Ο κύριος στόχος της εγκληματολογικής και ιατροδικαστικής έρευνας είναι να προσδιοριστεί **η αιτία θανάτου**: Πιο αναλυτικά ο θάνατος προήλθε μετά την πυρκαγιά ή ο θάνατος του θύματος ήταν αποτέλεσμα ανθρωποκτονίας, και η φωτιά ήταν απλώς εμπρησμός για να την συγκαλύψει; Η αιτία θανάτου μπορεί επίσης να είναι τραυματική και η πυρκαγιά ως συνέπεια, όπως συμβαίνει σε ορισμένα τροχαία (οδικά ή σιδηροδρομικά) ατυχήματα. Κατά τη διερεύνηση θανατηφόρου πυρκαγιάς (οδικού, σιδηροδρομικού, αεροπορικού ή θαλάσσιου δυστυχήματος), απαιτείται να εξεταστεί λεπτομερώς το σώμα (αυτοψία) στη σκηνή πριν μετακινηθεί.

Η προστασία του σημείου εμφάνισης του θύματος είναι πολύ σημαντική για τον σκοπό της έρευνας. Σε μια ύποπτη περίπτωση θανάτου απαιτεί τις μεγαλύτερες προσπάθειες εκ μέρους του ιατροδικαστή που επισκέπτεται - και απαιτείται έγκαιρα να επισκέπτεται - τη σκηνή του εγκλήματος, προκειμένου να διενεργήσει (μεταθανάτια) αυτοψία. Είναι γενικά καλύτερα να υποψιάζεστε το χειρότερο σενάριο (υπόθεση) και συγκεκριμένα μια ανθρωποκτονία μέχρι να αποδειχτεί τι πραγματικά προκάλεσε το θάνατο στη σκηνή πυρκαγιάς. Είναι σημαντικό να επιχειρηθεί να προσδιοριστεί, εάν η βλάβη στο σώμα είναι σύμφωνη με το φορτίο καυσίμου. Η εξέταση μπορεί επίσης να βοηθήσει στον προσδιορισμό της εξάπλωσης της πυρκαγιάς ή της κατεύθυνσης της πυρκαγιάς. Επίσης **η αναγνώριση του θύματος** είναι ένα από τα πρώτα καθήκοντα που ζητούν οι ανακριτικές αρχές από τον ιατροδικαστή. Μερικές φορές, οι τραυματισμοί του θύματος είναι μικροί και επιφανειακοί και η αναγνώριση παραμένει εφικτή από τους συγγενείς. Παρόλα αυτά, στην πλειονότητα των θυμάτων εγκαυμάτων, τα πτώματα απανθρακώνονται σε μεγάλο βαθμό και η ταυτοποίησή τους είναι μια πρόκληση για την εγκληματολογική και ιατροδικαστική ομάδα.

Η διερεύνηση θανατηφόρου πυρκαγιάς περιλαμβάνει την εξέταση όλων των περιστατικών που σχετίζονται με πυρκαγιά, αφού πρώτα οι πυροσβέστες έχουν σβήσει αυτή. Η πρακτική είναι παρόμοια με την εξέταση σκηνών κάθε άλλου εγκλήματος, καθώς η σκηνή πρέπει να ασφαλιστεί και διατηρηθεί για να συλλεχθούν και να αναλυθούν αποδεικτικά στοιχεία, αλλά με πολλές πρόσθετες δυσκολίες και κινδύνους, όπως ήδη προαναφέρθηκε, έναντι άλλων εγκλημάτων. Η εγκληματολογική έρευνα περιλαμβάνει, πέραν άλλων, ενδελεχή αυτοψία της σκηνής που υπέστη ζημιές από την πυρκαγιά ενδεχομένως και σε ευρύτερη έκταση, αν απαιτηθεί, για να διαπιστωθεί

πρωταρχικά η περιοχή προέλευσης / έναρξης της πυρκαγιάς και τελικά να εξακριβωθεί η αιτία πρόκλησής της.

Η χρήση των επιταχυντών (εύφλεκτων υγρών) για την πρόκληση μιας πυρκαγιάς μπορεί να παράσχει σημαντικά στοιχεία για τον ανακριτικό υπάλληλο και τον αρμόδιο εγκληματολογικών ερευνών στον εντοπισμό του τρόπου θανάτου και την αξιολόγηση βλαβών. Η αναγνώριση ενός εύφλεκτου υλικού στη σκηνή θανάτου μπορεί να συμπληρωθεί με εργαστηριακή ανάλυση στη Δ.Ε.Ε. / ΕΛ.ΑΣ. Η προέλευση της πυρκαγιάς διαφέρει συχνά σε περίπτωση θανάτου και αυτοκτονίας: στα ατυχήματα τα προβλήματα που σχετίζονται με το αναπτήρα και τα ηλεκτρικά καλώδια είναι συχνότερα, ενώ σε ανθρωποκτονίες με πυρπόλυση του θύματος και στην αυτοπυρπόλυση συχνά (σχεδόν με απόλυτη βεβαιότητα) εντοπίζονται εύφλεκτα υγρά, επειδή είναι δύσκολο να πυρποληθεί ένας ζωντανός χωρίς επιταχυντές. Ο συνηθέστερος επιταχυντής πυρκαγιάς για αυτοκαταστροφή είναι η βενζίνη στις χώρες της Δύσης και η κηροζίνη στην Αφρική και την Ασία. Άλλοι συχνά χρησιμοποιούμενοι επιταχυντές είναι οι διαλύτες βαφής, το ελαφρύτερο υγρό, το ισοπροπύλιο, τα αλκοολούχα ποτά, το βενζόλιο και το αέριο βουτανίου. Η αέρια χρωματογραφία – φασματομετρία μάζας (**CC-DMS**) αποτελεί μία τεχνική κατάλληλη για προσδιορισμό οργανικών πτητικών και ημιπτητικών ουσιών, σε μίγματά τους στη σκηνή πυρκαγιάς.

Ένα σημαντικό καθήκον των ανακριτικών υπαλλήλων κατά τη διενέργεια μιας εγκληματολογικής έρευνας η τεκμηρίωση και η ερμηνεία των αποδεικτικών στοιχείων για την ανασύσταση ενός εγκληματολογικά σχετικού περιστατικού θανατηφόρου πυρκαγιάς. Για να επιτευχθεί αυτό το έργο, μια σκηνή πυρκαγιάς τεκμηριώνεται όχι μόνο με φωτογραφίες αλλά και με τεχνολογίες 3D τεκμηρίωσης. Η χρήση ιατροδικαστικών τρισδιάστατων δεδομένων σε συνδυασμό με την εικονική πραγματικότητα για την εκτέλεση περιηγήσεων στη σκηνή πυρκαγιάς στο πλαίσιο εξέτασης μαρτύρων ή και υπόπτων. Τα προκύπτοντα τρισδιάστατα δεδομένα χρησιμοποιούνται για τρισδιάστατη απεικόνιση και για την εκτέλεση τρισδιάστατων ανακατασκευών. Ο στόχος είναι να παράσχει μια μέθοδο για επισκέψεις σκηνής που να δείχνει την αρχική σκηνή ακόμη και χρόνια μετά το περιστατικό. Αυτές οι περιγραφές σκηνών στην εικονική πραγματικότητα μπορούν να αναπαραχθούν και να δουν μέσα από τα μάτια ενός μάρτυρα καταγράφοντας τη συμπεριφορά και τις ενέργειές τους. Το υπεριώδες φως μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χρήσιμο εργαλείο σε έρευνες ερμηνείας σκηνής πυρκαγιάς και γενικώς κάθε εγκλήματος σε συνθήκες δύσκολες, όπως αυτοψία της σκηνής κατά τις νυχτερινές ώρες, κλιματολογικές συνθήκες, χρήση από το δράστη επιταχυντή (εύφλεκτου υγρού). Το υπεριώδες φως έχει αποδειχθεί από σχετικά πειράματα, ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την οπτικοποίηση παρουσίας μοτίβων υγρών στη σκηνή πυρκαγιάς. Η τεκμηρίωση με φωτογράφιση φθορισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση διασποράς και εμβέλειας υγρού, αφού το υπεριώδες φως ενισχύει την ανάλυση των μοτίβων υγρών. Επίσης τα

στοιχεία από κηλίδες αίματος είναι ένα στοιχείο της έρευνας του τόπου του εγκλήματος που συχνά εντοπίζεται σε σκηνές εγκλήματος που περιλαμβάνουν βία. Η πυρπόληση στη σκηνή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται μερικές φορές από τους δράστες του εγκλήματος σε μια προσπάθεια απόκρυψης αποδεικτικών στοιχείων. Η πυρκαγιά συχνά παράγει παχύρρευστη αιθάλη ως υποπροϊόν της καύσης και έχει τη δυνατότητα να καλύψει μοτίβα λεκέδων αίματος που τα καθιστούν τα ίχνη κηλίδων αίματος λανθάνοντα. Μια ψηφιακή κάμερα με φακό (SLR) είναι αποτελεσματική για τη διερεύνηση της εφαρμογής ανακλώμενης υπέρυθρης φωτογραφίας για την ανίχνευση λανθάνουσας ένδειξης κηλίδων αίματος κάτω από διάφορες πυκνότητες εναποτιθέμενης επικάλυψης αιθάλης. Η δυνατότητα αυτής της τεχνικής εξετάστηκε φωτογραφίζοντας δείγματα αίματος κάτω από αιθάλη από προσομοίωση πυρκαγιάς σε κλίμακα κι αποδείχθηκε αποτελεσματική. Είναι μια μέθοδος που μπορούν να εκμεταλλευτούν εκτός από τους προανακριτικούς υπαλλήλους και το προσωπικό της Δ.Ε.Ε. / ΕΛ.ΑΣ και οι ιατροδικαστικές κατά την αυτοψία θανατηφόρου πυρκαγιάς.

Ο ανακριτικός υπάλληλος κατά την εξερεύνηση μιας σκηνής πυρκαγιάς, κυρίως σε οικίες, λιγότερο σε οχήματα ή γενικώς μεταφορικά μέσα και γενικά σε άλλες δομές, συχνά καλείται να λύσει το μυστήριο ενός θανάτου ή τραυματισμού (εγκαυμάτων) ατόμου/ων από την πυρκαγιά, που διαπίστωσε στη σκηνή⁶. Ο θάνατος οφείλεται σε ορισμένο ατύχημα, αμελή συμπεριφορά λχ κάπνισμα, χρήση αλκοόλ, δηλητηρίαση από καπνούς, ή σχετίζεται με κάποιο άλλο έγκλημα, όπως ανθρωποκτονία, ληστεία κ.α. καθώς και σε αυτοκτονικό περιστατικό λχ αυτοπυρπολισμού.

Ως γνωστόν, μελέτες έχουν αποδείξει την οριστική σύνδεση μεταξύ κατανάλωσης αλκοόλ και θανάτου από την πυρκαγιά. Η δηλητηρίαση από το αλκοόλ και γενικά από ναρκωτικές ουσίες μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο έναρξης μιας πυρκαγιάς στη δομή. Ένα άτομο υπό την επήρεια αλκοόλ, που ταυτόχρονα καπνίζει, είναι πολύ πιθανόν να αποκοιμηθεί και από την ενδεχόμενη πτώση του τσιγάρου στον καναπέ, κρεβάτι, ρούχα του, να προκαλέσει πυρκαγιά και φυσικά, το αποτέλεσμα αυτής της αμελούς συμπεριφοράς του, θα είναι σχεδόν με βεβαιότητα, να χάσει τη ζωή του είτε από σοβαρά (θανατηφόρα) εγκαύματα ή κυρίως την εισπνοή δηλητηριωδών αερίων καύσης. Η δηλητηρίαση από το αλκοόλ μειώνει έντονα την ικανότητα ενός ατόμου να αντιληφθεί και ανιχνεύσει μια πυρκαγιά, να μυρίσει τον καπνό της, να ακούσει έναν συναγερμό από κάποιο ανιχνευτή, και γενικά να αντιδράσει και να αποδράσει για να σωθεί, αφού κύριο χαρακτηριστικό αποτελεί η απώλεια διαύγειας και συντονισμού των κινήσεων του. Περαιτέρω τυχόν εγκαύματα επιδεινώνονται από την παρουσία αλκοόλ στον οργανισμό, παρουσιάζουν περισσότερες επιπλοκές και η νοσηλεία τους διαρκεί μεγαλύτερο διάστημα. Οι πυρκαγιές από τσιγάρα αποτελούν την κύρια αιτία θανάτου από την πυρκαγιά. Σύμφωνα με σχετική Μελέτη⁷, αποδείχθηκε, ότι τα 4 / 5 των θυμάτων από αστικές πυρκαγιές έχασαν τη ζωή τους σε εσωτερικούς (κλειστούς) χώρους και από

αυτά, το 66,6% σε κτίρια διαμονής (κατοικίες). Ένα (1) στα τέσσερα (4) θύματα, αποδείχθηκε από τις τοξικολογικές εξετάσεις, ότι στο αίμα, ούρα, ή βιολογικό υλικό βρέθηκε κάποια ποσότητα αλκοόλης ή μεταβολιτών διαφόρων ναρκωτικών ή φαρμακευτικών ουσιών. Στις περιπτώσεις αυτές οι ιστολογικές και τοξικολογικές εξετάσεις των ιατροδικαστών θα ρίξουν φως στα αίτια του θανάτου.

Η τεκμηρίωση της σκηνής της πυρκαγιάς, σε μια έρευνα θανάτων και τραυματισμών, πρέπει να είναι ιδιαίτερα ενδελεχής, γιατί πέραν του προσδιορισμού του σημείου προέλευσης και της αιτίας μιας πυρκαγιάς, ο ανακριτικός υπάλληλος πρέπει να ερευνήσει ή συνδράμει άλλες αρχές και για τις συνθήκες ενός θανάτου ή τραυματισμού, κατά πόσο δηλαδή αυτές είναι αποτέλεσμα της πυρκαγιάς ή τυχόν κάποιας εγκληματικής ενέργειας. Ο ανακριτικός υπάλληλος πρέπει να ακολουθήσει, ως πρώτη αντίδραση, τα παρακάτω βήματα, έτσι ώστε να επεξεργαστεί σωστά τα θύματα και να διατηρήσει εκείνα τα αποδεικτικά στοιχεία που θα είναι χρήσιμα, σε ενδεχόμενη εμπλοκή και ανάμειξη στην έρευνα και άλλων αρχών, όπως αστυνομία, εγκληματολογικό, ιατροδικαστική υπηρεσία. Πρέπει να υπάρξει άριστη συνεργασία με ιατροδικαστή και σε περίπτωση εγκληματικής ενέργειας, και με την αστυνομία. Επίσης πρέπει να εφαρμόσει τις κατάλληλες βέλτιστες πρακτικές, όπως τη συλλογή των ειδών ένδυσης, σε περίπτωση π.χ θανάτου ή τραυματισμού, που στη συνέχεια κατέληξε σε θάνατο, για να τεκμηριώσει την σχετική αιτία, τη διαβούλευση με τον ιατροδικαστή για περισσότερες λεπτομέρειες, σχετικά με τα αίτια και άλλες συνθήκες ενός θανάτου ή τραυματισμού. Πάντοτε η προσέγγιση και εξερεύνηση στη σκηνή πυρκαγιάς, σε περίπτωση θανάτου, πρέπει να γίνεται, μέχρι να αποδειχθεί το αντίθετο, σαν να έλαβε χώρα εγκληματική ενέργεια. Πέραν των άλλων απαντήσεων που πρέπει να δοθούν κατά την έρευνα, το κεντρικό ερώτημα που πρέπει ο ιατροδικαστής να απαντήσει, όταν ορίζεται από τους ανακριτικούς υπαλλήλους της Π.Υ., ως πραγματογνώμονας, είναι το κατά πόσο ή όχι το θύμα ήταν εν ζωή ή νεκρό, όταν ξεκίνησε η πυρκαγιά.

Η πρώτη αντίδραση του ανακριτικού υπαλλήλου με την ανακάλυψη ενός θύματος, και βέβαια με απόλυτο σεβασμό στους οικείους του, σε περίπτωση αποβίωσης, περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- Επικοινωνία με τον επικεφαλής αξιωματικό των πυροσβεστικών δυνάμεων που επιχειρούν στη σκηνή πυρκαγιάς για την ελαχιστοποίηση των δραστηριοτήτων καταστολής της πυρκαγιάς, όσο αυτό είναι δυνατόν.
- Άμεση αξιολόγηση των θυμάτων και κατάλληλες ενέργειες, αν δηλαδή απαιτείται η παρουσία ιατροδικαστή, σε περίπτωση θανάτου ή ιατρική φροντίδα, σε περίπτωση τραυματισμού του θύματος.

- Ασφαλίστε την περιοχή της σκηνής πυρκαγιάς και επιπλέον και της θέσης του θύματος. Η ασφαλισμένη περιοχή πρέπει να φρουρείται (φυλάσσεται) και επιτηρείται για όσο διάστημα απαιτείται από την σχετική έρευνα.
- Μην αφαιρέσετε ή μετακινήσετε ένα θύμα, εκτός κι αν απαιτείται ιατρική φροντίδα ή επικείμενη κατάρρευση της δομής. Η θέση και η κατάσταση του θύματος μπορεί, να παράσχει χρήσιμες πληροφορίες.
- Σημειώνονται οι τυχόν βλάβες στα θύματα καθώς και τυχόν δηλώσεις των συγγενών τους.
- Ενδελεχής έρευνα και παρατήρηση στο σημείο που αρχικά βρέθηκε το θύμα, μετά την απομάκρυνση του και συλλογή στοιχείων γύρω από το σημείο αυτό, αλλά και επάνω από το σώμα των θυμάτων. Είναι πολύ πιθανόν να βρεθούν στοιχεία, που δεν ήταν εμφανή και δυνατόν να εντοπιστούν, όσο διάστημα βρίσκονταν στην αρχική θέση το θύμα.
- Τεκμηριώνεται πέραν της σκηνής και η θέση και το σώμα του θύματος, με λήψη φωτογραφικού υλικού, βιντεοσκόπηση και συντάσσεται πέραν άλλων διαγραμμάτων και διάγραμμα της θέσης και σώματος και της σχέσης του, όπως λχ απόσταση σχετικά με το σημείο προέλευσης της πυρκαγιάς.
- Συλλέγονται βασικές πληροφορίες από πυροσβέστες, αστυνομικούς, προσωπικό ΕΚΑΒ, ιατροδικαστές και άλλους μάρτυρες. Ο βασικός μάρτυρας στη σκηνή της πυρκαγιάς είναι το άτομο που ανακάλυψε την πυρκαγιά και το θύμα, και το τελευταίο πρόσωπο που είδε ή μίλησε εν ζωή με το θύμα. Οι ερωτήσεις αφορούν: α) την πυρκαγιά (συνθήκες πριν και μετά), β) τη θέση του θύματος, γ) το θύμα, μεταξύ άλλων στοιχείων και για τις σχέσεις του (επαγγελματικές και προσωπικές), σχέσεις θύματος με τη δομή που βρέθηκε.
- Αν υπάρχει θύμα που απεβίωσε από οποιαδήποτε αιτία, ενημερώνονται άμεσα εισαγγελέας, ιατροδικαστική υπηρεσία, αστυνομία, ενώ σε τραυματισμό θύματος και το ΕΚΑΒ.
- Ερωτήματα που χρήζουν απάντησης: α) ποιο ήταν το θύμα; β) ποια ήταν η αιτία και ο τρόπος θανάτου; γ) Ήταν το θύμα εν ζωή και είχε τις αισθήσεις του, όταν εκδηλώθηκε η πυρκαγιά; δ) ποια η σχέση του θύματος με το χώρο της πυρκαγιάς; ε) έλαβαν χώρα στη σκηνή της πυρκαγιάς ή και πλησίον αυτής ή στο θύμα, άλλα εγκλήματα πριν την πυρκαγιά; στ) ποιο ήταν το χρονοδιάγραμμα των γεγονότων της πυρκαγιάς και ποιες ενέργειες έκανε το θύμα σε αυτά τα γεγονότα; ζ) έχει καμιά σχέση το θύμα με την εκδήλωση της πυρκαγιάς και ποια;

Οι κυριότερες αιτίες από τις επιπτώσεις από μια πυρκαγιά είναι: α) Υπερθερμία, β) Εισπνοή θερμών αερίων (εισπνευστικά θερμικά εγκαύματα), γ) Δηλητηρίαση από τοξικά αέρια, δ) Εισπνοή αιθάλης και καπνού ε) Υποξία.

4. Ιατροδικαστική αυτοψία σκηνής θανατηφόρου πυρκαγιάς

4.1. Γενικά

Στη βιβλιογραφία⁸, η συχνότητα αυτού του τύπου θανάτου αναφέρεται ότι είναι 3 έως 10% όλων των θανάτων που σχετίζονται με πυρκαγιά. Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθες αιτίες:

1. Τοξικότητα από κυανιούχα, ανάλογα με το υλικό που καίγεται, η τοξικότητα των κυανιδίων μπορεί να αναπτυχθεί πολύ γρήγορα, επομένως μπορεί να μην ανιχνευθούν υψηλές συγκεντρώσεις COHb (καρβοξυαιμοσφαιρίνης).
2. Αποφύσηση. Ο θάνατος μπορεί να συμβεί λόγω αναπνευστικής ανακοπής, λόγω σπασμού του λάρυγγα, βρογχικού σπασμού, πνευμονογαστρικών αντανεκλαστικών ή θερμικού σοκ κατά την εισπνοή.
3. Στέρηση οξυγόνου. Η στέρηση οξυγόνου στην πηγή της πυρκαγιάς μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο.
4. Θερμικό σοκ. Ανακατανομή του κυκλοφορούντος όγκου αίματος λόγω της θερμικής έκθεσης του δέρματος.
5. Θερμική ακαμψία. Βλάβη της αναπνευστικής λειτουργίας λόγω ξαφνικής θερμικής ακαμψίας στο στήθος.

Οι αιτίες θανάτου λόγω έκθεσης στις φλόγες μπορούν γενικά να χωριστούν σε θάνατο απευθείας στο σημείο της πυρκαγιάς και θάνατο μετά την έκθεση στις φλόγες. Σε περιπτώσεις θανάτου από έκθεση σε φλόγες, συνήθως υπάρχουν ενδείξεις βιωσιμότητας των τραυματισμών που σχετίζονται με τη θερμότητα. Ωστόσο, υπάρχουν και περιπτώσεις όπου ο θάνατος έχει προκληθεί από θερμότητα και φλόγες χωρίς να έχουν βρεθούν στοιχεία βιωσιμότητας κατά την έρευνα.

Ο ιατροδικαστικής κατ' αρχήν, κι αν απαιτηθεί και άλλης ειδικότητας γιατρός, όπως ανθρωπολόγος, παθολογοανατόμος, οδοντίατρος, τοξικολόγος, καλείται εκτός άλλων θανάτων και στις περιπτώσεις **''θανατηφόρου πυρκαγιάς''** και πιο συγκεκριμένα είτε θανάτου του θύματος εξ αιτίας ορισμένης πυρκαγιάς ή του θύματος που εντοπίζεται από την προανακριτική αρχή σε σκηνή πυρκαγιάς ή σε χώρο που υπάρχουν ίχνη καύσης, με σκοπό ν' αποδείξει την αιτία και τον τρόπο του θανάτου του συγκεκριμένου θύματος κι αν ο θάνατος προήλθε εξ αιτίας της πυρκαγιάς μετά την τέλεση της πράξης του εμπρησμού από αμέλεια ή με πρόθεση, ή αν αυτός είχε επέλθει σε χρόνο προγενέστερο της ως άνω πράξης εμπρησμού. Εάν ο νεκρός ήταν ζωντανός ή νεκρός όταν ξεκίνησε η πυρκαγιά διαπιστώνεται, εάν ο νεκρός αναπνέει όταν εκτίθεται στο περιβάλλον φωτιάς. Αν ένα άτομο είναι ζωντανό και αναπνέει μετά την πυρκαγιά πρέπει να εισπνέει τα προϊόντα της

πυρκαγιάς, ιδιαίτερα της αιθάλης από τον καπνό της και του μονοξειδίου του άνθρακα, ως προϊόν επίσης του καπνού και κυρίως λόγω ατελούς καύσης. Ενώ οι ιατροδικαστές αντιμετωπίζουν τακτικά τους θανάτους που σχετίζονται με πυρκαγιά, οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά είναι σχετικά ασυνήθιστες και ακόμη πιο σπάνιες οι αυτοκτονίες με τη χρήση καύσης, λχ αυτοπυρπόληση.

Το ανθρώπινο σώμα και η φωτιά έχουν κοινό στοιχείο κι αυτό είναι το οξυγόνο (ατμοσφαιρικό αέρα) απαραίτητο για να επιβιώσουν αμφότερα. Η φωτιά, για παράδειγμα, καταναλώνει οξυγόνο και παράγει τοξικά αέρια που μπορεί να μετατοπίσουν, να απορροφήσουν ή να αραιώσουν το υπόλοιπο διαθέσιμο οξυγόνο του αέρα. Η επίδραση του μειωμένου οξυγόνου στο ανθρώπινο σώμα - δηλαδή, κάτω από το 19,5%, το ανθρώπινο σώμα, ιδιαίτερα ο εγκέφαλος, θα αρχίσει να αισθάνεται τα εξής αποτελέσματα. Κάτω από 17% έως 16%, θα εμφανιστούν φυσικές και συναισθηματικές διαταραχές, και κάτω από 10% έως 9%, θα υπάρξει απώλεια των αισθήσεων και τελικά θάνατος. Αυτά τα χαμηλά επίπεδα οξυγόνου δεν περιλαμβάνουν τα τοξικά υποπροϊόντα που βρίσκονται στον παραγόμενο καπνό κατά την πυρκαγιά.

Ο σκοπός της ιατροδικαστικής αυτοψίας είναι να προσδιορίσει τις αιτίες και τις περιστάσεις του θανάτου. Παρόλο που τα καμένα σώματα γενικά δεν καταστρέφονται πλήρως, παραμένει ένα δύσκολο έργο για τον ιατροδικαστή που αναμένεται να καθορίσει: i) την ταυτότητα του θύματος, ii) την παρουσία ή την απουσία βασικών σημείων που θα μπορούσαν να δείξουν, εάν ο νεκρός ήταν ζωντανός ή όχι όταν ξέσπασε η φωτιά, iii) την αιτία θανάτου, πιθανή δηλητηρίαση ή δηλητηρίαση (μονοξείδιο του άνθρακα, αλκοόλ, ναρκωτικά κ.λπ.), και iv) την πιθανότητα παρέμβασης τρίτου ατόμου και την πιθανή εγκληματική εμπλοκή του.

Η αναγνώριση του θύματος είναι ένα από τα πρώτα καθήκοντα που ζητούν οι ανακριτικές αρχές από τον ιατροδικαστή. Μερικές φορές, οι τραυματισμοί του θύματος είναι μικροί και επιφανειακοί και η αναγνώριση παραμένει εφικτή από τους συγγενείς. Παρόλα αυτά, στην πλειονότητα των θυμάτων εγκαυμάτων, τα πτώματα απανθρακώνονται σε μεγάλο βαθμό και η ταυτοποίησή τους είναι μια πρόκληση κυρίως για την ιατροδικαστική αλλά και ανακριτική αρχή. Η πλειονότητα όλων των θανάτων από πυρκαγιά οφείλεται σε εισπνοή καπνού και αιθάλης. Ο πιο κοινός τοξικός παράγοντας είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο μετράται ως το επίπεδο καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) ενός αποθανόντος, αν και ο καπνός και η αιθάλη μπορεί να περιέχουν έναν αριθμό άλλων τοξικών παραγόντων, όπως οξικό οξύ, υδροκυάνιο, μεθάνιο και μυρμηκικό οξύ. Τα επίπεδα καρβοξυαιμοσφαιρίνης στην περιοχή από 40% έως 60% αναφέρονται συχνά ως θανατηφόρα, αν και το εύρος των πραγματικών παρατηρούμενων θανατηφόρων επιπέδων είναι ευρύ.

Οι θάνατοι κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τις συνθήκες θανάτου. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση ήταν ο **θάνατος από εισπνοή καπνού και αιθάλης** σε εμπρησμό πυρκαγιάς κατοικίας (n = 21, 55%), ακολουθούμενος από την **άμεση πυρπόληση** (n = 8, 21%) και το **θανατηφόρο τραύμα με ταυτόχρονη πυρπόληση** (n= 8, 21%).

Ένα από τα κρίσιμα καθήκοντα του ιατροδικαστή κατά τη διάρκεια μιας αυτοψίας είναι η συλλογή δειγμάτων υγρών για τοξικολογικό έλεγχο. Αυτό το βήμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση ενός καμένου σώματος. Εκτός από τη συνηθισμένη τοξικολογική εξέταση, ο ιατροδικαστικός παθολόγος θα προσπαθήσει να εξακριβώσει το ποσοστό καρβοξυαιμοσφαιρίνης στον ορό (COHb), προκειμένου να προσδιορίσει, εάν ο θάνατος συνέβη πριν ή κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς. Η επιτυχία αυτής της διαδικασίας εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα βιολογικών υγρών που σχετίζονται άμεσα με το επίπεδο καύσης του σώματος. Μια λεπτομερής ανάλυση απεικόνισης του PMCT που παρέχεται από έναν ειδικό ακτινολόγο μπορεί να είναι εξαιρετικά χρήσιμη για να επισημάνει τις πιθανές τοποθεσίες συλλογής. Το αίμα είναι το προτιμώμενο μέσο για αυτήν την τοξικολογική ανάλυση.

4.2. Η καύση ανθρώπινου σώματος – χαρακτηριστικές βλάβες

4.2.1. Γενικά

Τα καμένα (απανθρακωμένα και μη) ανθρώπινα σώματα μπορεί να προκύψουν από μια πληθώρα γεγονότων, όπως ανθρωποκτονίες με πυρπόληση των θυμάτων, αυτοκτονίες με αυτοπυρπόληση, τρομοκρατικές επιθέσεις, δασικές πυρκαγιές, ατυχήματα μεταφορικών μέσων ή νεκρικές τελετές, όπως πυρπόληση σε σατανιστικές τελετές.

<<Το ανθρώπινο σώμα καίγεται προβλέψιμα με βάση την ανατομική του διαμόρφωση των μαλακών ιστών και των οστών. Η φωτιά δημιουργεί μοτίβα εγκαύματος στους μαλακούς ιστούς: δέρμα, λίπος, μυς και στη συνέχεια σε επιλεγμένες περιοχές του σκελετού. Αυτά τα μοτίβα εγκαύματος αποδεικνύουν πώς το σώμα κάηκε μέσα στο περιβάλλον του καθώς και εάν υπήρχε τραυματικός πριν από την πυρκαγιά. Τα φυσιολογικά μοτίβα εγκαύματος του σώματος περιλαμβάνουν φουσκάλες, σπασίματα / σχισίματα δέρματος, χρωματικές ζώνες δέρματος, έκθεση και απόδοση υποδόριου λίπους, ακολουθούμενα από προστασία από χοντρούς ογκώδεις μύες που επικαλύπτουν τον εσωτερικό σκελετό. Μετά τη διάσπαση του εξωτερικού δέρματος, το υποδόριο λίπος λιώνει και υγροποιείται σε μια πηγή καυσίμου που διατηρεί τη φωτιά αναμμένη και μπορεί να το κάνει για αρκετές ώρες υπό τις κατάλληλες συνθήκες. Οι μύες προστατεύουν τον σκελετό, αλλά ακόμη και αυτοί συρρικνώνονται και συστέλλονται κατά μήκος των αξόνων των μακρών οστών, όταν εκτίθενται στη θερμότητα. Τα εσωτερικά οστά του κεφαλιού, του κορμού και των άκρων

εκτίθενται σταδιακά στη φωτιά και υφίστανται αλλαγές χρώματος μαυρισμένης απανθράκωσης και πύρωσης. Το καμένο οστό είναι ανθεκτικό και επιζεί από τη φωτιά, όταν όλοι οι άλλοι μαλακοί ιστοί έχουν καεί, και ως εκ τούτου αποτελεί φυσική απόδειξη του σώματος, όταν όλα τα άλλα καίγονται πέρα από την αναγνώριση. Τα μοτίβα εγκαύματος στα οστά μπορούν να μεταφέρουν πώς κάηκε το σώμα και εάν υπήρχε τραυματικός κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς, ο οποίος θα προκαλούσε μη φυσιολογικά μοτίβα εγκαυμάτων, μαζί με τα μοτίβα σκελετικών τραυματισμών από τραύματα από πυροβολισμό, αμβλύ δύναμη και τραύμα από έντονη δύναμη. Αυτοί οι τραυματισμοί παραμένουν παρόντες σε όλα τα στάδια της καύσης και αντανακλώνονται στα οστά μετά τη φωτιά>>, αναφέρει η Dr. Elayne Pope⁹.

Τα ανθρώπινα σώματα καίγονται εύκολα, ειδικά όταν οι υποδόριοι λιπώδεις ιστοί έχουν αναφλεγεί. Συχνά, ορισμένα τμήματα του σώματος διατηρούνται, εάν προστατεύονται από τις φλόγες και γενικά τη θερμότητα. Σε άτομα που κάθονται, οι γλουτοί μπορεί να προστατευθούν, ενώ αν το κεφάλι πέφτει προς τα εμπρός μεταξύ των γονατών, η κοιλιά μπορεί να προστατευθεί. Τα χέρια και τα πόδια μπορεί να αποκοπούν (πέσουν), αν η καύση είναι ξαφνική και έντονη και μπορεί να συντηρηθούν με ελαφρές βλάβες, επειδή βρίσκονται μακριά από την πηγή φωτιάς. Η κάμψη των άκρων από τη θερμότητα μπορεί να προκαλέσει την περιστροφή ενός καμένου σώματος από ένα κρεβάτι ή μια καρέκλα προς το πάτωμα, αν το σώμα δεν ήταν καλά ισορροπημένο. Μερική καύση του κοιλιακού τοιχώματος που σχετίζεται με την επέκταση του αερίου μέσα στα έντερα μπορεί να προκαλέσει ρήξη του κοιλιακού τοιχώματος στο θρυμματισμένο θύμα, που καίγεται. Τα έντερα μπορεί να προεξέχουν μέσω αυτού του φαινομένου. Τα εγκαύματα από την θερμότητα που εκλύεται καθώς και την επαφή με τις φλόγες έχουν συνήθως διαστρεβλωμένη διανομή και ποικίλλουν σε μέγεθος και σχήμα. Μερικές φορές, το σώμα μπορεί να καλύπτεται με ένα μαύρο ή καφέ στρώμα καπνού, που δεν διεισδύει στις πτυχές του δέρματος. Κατά την ισορροπία του λυγισμένου λαιμού ή του άκρου, το δέρμα του σώματος στην πτυχή είναι εκτεθειμένο που μπορεί να μοιάζει ως ένα σημάδι αποκόλλησης. Σε σοβαρά εγκαύματα, το δέρμα μπορεί να είναι σκληρυνόμενο και κίτρινο-καφέ. Το στέγνωμα μετά το θάνατο αφήνει μια επιφάνεια σκληρή ως περγαμηνή. Οι μύες κάτω από την καμένη περιοχή είναι καφετί με εικόνα μερικώς "μαγειρεμένων". Αυτό μετά το θάνατο λόγω του θερμού περιβάλλοντος. Μαύρες, εύθραυστες μάζες βρίσκονται κάτω από τους ιστούς που συνενώνονται σε "μαγειρεμένους" ξηρούς μύες. Το καμένο οστό έχει ένα γκρι-λευκό χρώμα, το οποίο συχνά εμφανίζει ένα λεπτό επιφανειακό δίκτυο θερμικών καταγμάτων στην επιφάνεια του φλοιού του. Ο μαλακός ιστός του προσώπου μπορεί να καεί εξ ολοκλήρου εκθέτοντας το κρανίο. Τα εξωτερικά οστά της εκτεθειμένης κρανιακής θόλωσης μπορούν να παρουσιάσουν ένα δίκτυο λεπτών θραυσμάτων θερμότητας διασταύρωσης. Εάν η φλόγα δεν είναι ελεγχόμενη, το σώμα θα

μειωθεί από την καύση σε μια άμορφη και ανθρακούχα μάζα και τέλος θα γεμίσει από γκρι και κίτρινη στάχτη.

Σύμφωνα με τον Richards¹⁰ σε θερμοκρασία 680° C, τα χέρια παρουσιάζουν σοβαρά σημάδια απανθράκωσης μετά από 10 λεπτά, τα πόδια, μετά από 14 λεπτά, τα οστά του προσώπου και τα χέρια, μετά από 15 λεπτά, η κνήμη και η περόνη, μετά από 25 λεπτά., τα πλευρά και το κρανίο, μετά από 20 λεπτά και οι μηροί, μετά από 35 λεπτά. Εκτενείς παρατηρήσεις καταστροφής του κρανίου και των δοντιών έγιναν κατά τη διάρκεια της καύσης. Περαιτέρω παρατηρήσεις σχετικά με τη χρονική πορεία της καταστροφής ολόκληρων ανθρώπινων σωμάτων κατά τη διάρκεια αποτέφρωσης σε θερμοκρασίες μεταξύ 670° C και 810° C, δημοσιεύθηκαν σε σχετική μελέτη¹¹. Τα σώματα εμφάνισαν μια πυγμαχική (μαχητική) στάση, μετά από περίπου 10 λεπτά. Μετά από 20 λεπτά, ο κρανιακός θόλος ήταν απαλλαγμένος από μαλακούς ιστούς και ήταν εμφανή κρανιακά θερμικά κατάγματα. Σε περίπου 30 λεπτά, οι κοιλότητες του σώματος έγιναν ορατές, με αποτέλεσμα την έκθεση των οργάνων σε αυτές, και στα 40 λεπτά μετά την έναρξη της καύσης, τα εσωτερικά όργανα συρρικνώθηκαν πολύ και έδειξαν μια σπογγώδη δικτυωτή δομή. Μετά από περίπου 50 λεπτά, τα άκρα καταστράφηκαν σε μεγάλο βαθμό, αφήνοντας μόνο τον κορμό, ο οποίος επίσης κάηκε μετά από 1,5 ώρα. Η πλήρης καύση ενός ανθρώπινου σώματος απαιτούσε περίπου 2 - 3 ώρες.

4.2.2. Εγκαύματα

Τα εγκαύματα ταξινομούνται από τον παράγοντα που παρήγαγε το έγκαυμα ως εξής: **α) θερμικά, β) χημικά, γ) ηλεκτρικά και δ) από πυρηνική ακτινοβολία.** Τα θερμικά εγκαύματα μπορεί να προκληθούν από τη φλόγα, και θερμική ακτινοβολία ή υπερβολική θερμότητα από τη φωτιά, τον καπνό (καυτά αέρια), τα καυτά υγρά και τα καυτά αντικείμενα. Τα χημικά εγκαύματα συνδέονται με διάφορα οξέα, βάσεις και καυστικά. Τα ηλεκτρικά εγκαύματα προέρχονται από τη μεταφορά θερμικής ενέργειας καθώς το ηλεκτρικό ρεύμα διέρχεται από τους ιστούς του σώματος (ηλεκτρικά εγκαύματα μπορεί επίσης να προκληθούν από τόξα ή από άμεση έκθεση στη θερμότητα, που εκπέμπεται από την ηλεκτρική πηγή). Τα εγκαύματα από την ακτινοβολία προκαλούνται επίσης από την έκθεση σε κάποιον τύπο πυρηνικής πηγής. Το υπεριώδες φως είναι μια πηγή μιας τέτοιας ενέργειας και μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα, εάν η έκθεση του δέρματος είναι παρατεταμένη.

Στην ιατροδικαστική πρακτική, η αναγνώριση των προθανάτιων και μεταθανάτιων εγκαυμάτων είναι υψίστης σημασίας. Η ελάχιστη θερμοκρασία για τη δημιουργία εγκαύματος στο ανθρώπινο σώμα είναι 44° C, για έκθεση 5 έως 6 ώρες ή 65° C, για 2 δευτερόλεπτα. Μεταξύ 44 °C

και 51 °C, μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1° C, μειώνει στο μισό τον χρόνο έκθεσης που απαιτείται για τη βλάβη του δέρματος. Πάνω από τους 51° C, η περίσσεια θερμότητας δεν διαχέεται πλέον με μεταφορά μέσω των τριχοειδών αγγείων του δέρματος. Η βλάβη του δέρματος είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας και της χρονικής περιόδου πάνω από αυτήν την θερμοκρασία των 44° C. Η μέση θερμοκρασία φλόγας είναι μεταξύ 900⁰ – 1000⁰ C.

Οι εξωτερικές εμφανίσεις εγκαυμάτων ποικίλλουν ανάλογα με τη φύση της ουσίας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τους¹².

1. Ένα πολύ θερμαινόμενο στερεό σώμα ή τηγμένο μέταλλο, όταν εφαρμόζεται στο σώμα για πολύ μικρό χρονικό διάστημα, μπορεί να παράγει μόνο μία κυψέλη και ερυθρότητα που αντιστοιχεί σε μέγεθος και σχήμα στο χρησιμοποιούμενο υλικό. Θα προκαλέσει καταστροφή, ή ακόμα και φθορά των τμημάτων, όταν κρατηθεί σε επαφή για κάποιο χρονικό διάστημα. Η επιδερμίδα μπορεί να βρεθεί μαυρισμένη, ξηρή και ζαρωμένη. Τα μαλλιά μπορεί να καψαλιστούν ή να παραμορφωθούν.
2. Τα εγκαύματα που παράγονται από τη φλόγα μπορεί να προκαλέσουν ή να μην προκαλέσουν φλεγμονή, αλλά η ύπαρξη των μαλλιών και του μαυρίσματος του δέρματος είναι πάντοτε παρόντα. Τα μαλλιά που καψαλίζονται από τη φλόγα γίνονται κυρτά, στριμμένα, μαυρισμένα, σπάνε ή καταστρέφονται τελείως. Μπορούν να παρατηρηθούν φρυγμένα κομμάτια από δέρμα ή βαθύτερα μέρη.
3. Τα καύσιμα που προκαλούνται από την κηροζίνη, το πετρέλαιο, τη βενζίνη κλπ, είναι συνήθως σοβαρές και προκαλούν μαυρισμένο έγκαυμα των τμημάτων και έχουν χαρακτηριστική οσμή.
4. Οι καύσεις που προκαλούνται από εκρήξεις στα ανθρακωρυχεία ή στην πυρίτιδα είναι συνήθως πολύ εκτεταμένες και προκαλούν μαυρίσματος και μοτίβα, λόγω της οδήγησης των σωματιδίων της μη εκτιναγμένης σκόνης στο δέρμα.
5. Τα εγκαύματα λόγω της ακτινογραφίας και του ραδίου ποικίλλουν από την ερυθρότητα του δέρματος μέχρι τη δερματίτιδα, με την αποβολή των μαλλιών και της επιδερμίδας και με το χρωματισμό του περιβάλλοντος δέρματος. Η σοβαρή έκθεση μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα με ερύθημα, φλύκταινες ή δερματίτιδα ή έλκος με καθυστερημένη επούλωση και κακοσχηματισμένες ουλές. Τα νύχια μπορεί να εμφανίζουν εκφυλιστικές αλλαγές και ασθένειες που μοιάζουν με αδένες. Οι υπέρυθρες ακτίνες μπορεί να προκαλέσουν νέκρωση του δέρματος.
6. Τα εγκαύματα που προκαλούνται από τις υπεριώδεις ακτίνες (ο ήλιος ή ο λαμπτήρας υδραργύρου) προκαλούν ερύθημα ή οξεία εκζεματώδη δερματίτιδα.
7. Τα εγκαύματα από τις διαβρωτικές ουσίες παρουσιάζουν ελκόμενα έμπλαστρα και είναι συνήθως απαλλαγμένα από τα μαλλιά των φυσαλίδων που δεν καψαλίζονται και η κόκκινη γραμμή διαχωρισμού απουσιάζει. Έχουν διακριτό χρώμα και είναι συνήθως ομοιόμορφο. Τα ισχυρά οξέα παράγουν σκούρα δερματικά εγκαύματα στο δέρμα. Τα ισχυρά αλκάλια προκαλούν το δέρμα να

ξεφλουδίζει και να αφήνει υγρές, γλοιώδεις, γκριζαρισμένες περιοχές. Το υδροφθορικό οξύ και το βρώμιο προκαλούν νέκρωση του δέρματος και των ιστών.

8. Ηλεκτρικά εγκαύματα.

Τα αποτελέσματα εγκαυμάτων εξαρτώνται:

α) Το βαθμό θερμότητας.

Οι επιπτώσεις είναι σοβαρές, εάν η θερμότητα που εφαρμόζεται είναι πολύ μεγάλη. Το σώμα ενός ενήλικα δεν καίγεται εντελώς σε ένα σπίτι στο οποίο προκλήθηκε πυρκαγιά, καθώς η θερμοκρασία συνήθως δεν υπερβαίνει τους 650⁰ C. Για τον σκοπό της αποτέφρωσης, το ανθρώπινο σώμα πρέπει να αποτεφρωθεί για μισή ώρα στους 1000⁰ C. Η στάχτη ζυγίζει 2 έως 3 κιλά, και περιέχουν θραύσματα οστών, τα οποία μπορούν να αναγνωριστούν ως ανθρώπινα.

β) Τη διάρκεια έκθεσης.

Τα συμπτώματα είναι πιο σοβαρά, εάν η θερμότητα εφαρμόζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

γ) Την έκταση της επιφάνειας του σώματος.

Η εκτίμηση του επιφανειακού χώρου του εν λόγω σώματος συνήθως εκτελείται από τον "κανόνα των εννέα", 9% για το κεφάλι και κάθε άνω άκρο. 9% για το μπροστινό μέρος κάθε κάτω άκρου. 9% για το μπροστινό μέρος του στήθους. 9% για το πίσω μέρος του στήθους. 9% για το μπροστινό μέρος της κοιλιάς, και 9% για το πίσω μέρος της κοιλιάς, το 99% του σώματος. Το υπόλοιπο 1% αφορά τα εξωτερικά γεννητικά όργανα. Η συμμετοχή του 50% της επιφάνειας του σώματος θα αποβεί μοιραία, ακόμη και όταν τα εγκαύματα είναι μόνο του πρώτου βαθμού.

δ) Την περιοχή.

Τα εγκαύματα της κεφαλής και του λαιμού, του κορμού ή του πρόσθιου κοιλιακού τοιχώματος είναι πιο επικίνδυνα.

ε) Την ηλικία.

Τα παιδιά είναι πιο ευαίσθητα, οι ηλικιωμένοι λιγότερο και

στ) Το φύλο.

Οι γυναίκες είναι πιο ευαίσθητες

Μεταθανάτιες εμφανίσεις εξωτερικές

Τα ρούχα πρέπει να αφαιρεθούν και να εξεταστούν από τα εργαστήρια της ΔΕΕ / ΕΛΑΣ για την παρουσία εύφλεκτου υγρού λχ κηροζίνης, βενζίνης κλπ. Θα πρέπει να τοποθετούνται σε αεροστεγή μπουκάλια και να αποστέλλονται για χημική ανάλυση. Είναι δύσκολο να προσδιοριστεί ο χρόνος του θανάτου, καθώς η θερμοκρασία του σώματος και η ακαμψία δεν μπορούν να εκτιμηθούν. Οι ζώνες που έχουν καεί, θα βρεθούν κοκκινισμένες και φουσκωμένες ή καμένες. Οι

κυψέλες μπορεί να υπάρχουν είτε στο κύριο έγκαυμα είτε ως νησίδες πέρα από την περιφέρεια. Ολόκληρη η καμένη περιοχή μπορεί να σχηματίσει μια μεγάλη κυψέλη ή να είναι συρροή κυψελών. Πρέπει να αξιολογηθεί ο βαθμός εγκαύματος σε κάθε περιοχή. Τα μαλλιά καψαλίζονται ή είναι πλήρως καμένα. Σε μικρότερους βαθμούς εγκαυμάτων, τα άκρα είναι βολβοειδή σε διαστήματα. Η επίδραση της θερμοκρασίας μπορεί να παρατηρηθεί και στους μυς. Τμήματα του σώματος, όπου τα ρούχα είναι σφιχτά, π.χ., κάτω από τη ζώνη, τα παπούτσια, brassier ή κουμπωμένο κολάρο είναι συχνά συγκριτικά ανεπηρέαστα. Το χρώμα των ελαφρών τριχών αλλάζει κατά την έκθεση στη θερμότητα. Σε περίπου 120⁰ C, για 10 έως 15 λεπτά, τα καστανά μαλλιά γίνονται ελαφρώς κοκκινωπά. Δεν υπάρχει αλλαγή στο χρώμα των μαύρων μαλλιών. Το πρόσωπο παρατηρείται πρησμένο και παραμορφωμένο. Η γλώσσα προεξέχει και μπορεί να καεί λόγω της συστολής των ιστών του λαιμού και της όψης. Ο αφρός μπορεί να εμφανιστεί στο στόμα και στη μύτη λόγω πνευμονικού οιδήματος, που προκαλείται από ερεθισμό του αεραγωγού και των πνευμόνων. Στα χέρια, το δέρμα αποσπάται ως γάντι, συμπεριλαμβανομένων των νυχιών. Με την αφαίρεση των επιφανειακών στρωμάτων του δέρματος με σκούπισμα ή τρίψιμο, τα σχήματα τατουάζ γίνονται ορατά. Οι φουσκάλες από κάψιμο δευτέρου βαθμού δεν μπορούν να διακριθούν από τις φλύκταινες που παρατηρούνται σε δηλητηρίαση από CO, βαθιά κώμα, προ-σφαγή και μεταθανάτια έκθεση βενζίνης και ξεφλούδισμα του δέρματος που παρατηρείται στα πρώιμα στάδια της σήψης. Όταν οι διάφοροι τύποι φυσαλίδων ξεσπούν, αφήνουν μια χλωμό, υγρό, ακατέργαστη επιφάνεια που γίνεται κίτρινη.

Πυγμαχική στάση

Η στάση ενός σώματος που έχει εκτεθεί σε μεγάλη ζέστη είναι συχνά χαρακτηριστική. Τα πόδια κάμπτονται στους γοφούς και τα γόνατα, οι βραχίονες κάμπτονται στους αγκώνες και τους καρπούς και συγκρατούνται μπροστά από το σώμα, όλα τα δάχτυλα είναι αγκιστρωμένα σαν νύχια, η συστολή των παρασπονδίων μυών προκαλεί συχνά μια στάση, που υιοθετείται συνήθως από μποξέρ. Αυτή η δυσκαμψία οφείλεται στην πήξη των πρωτεϊνών των μυών και στην αφυδάτωση που προκαλούν συστολή. Οι μυς του καμπτήρα που είναι ογκωδέστεροι από τους εκτεινόμενους, συστέλλονται περισσότερο. Εμφανίζεται αν το άτομο ήταν ζωντανό ή νεκρό κατά τη στιγμή της πυρκαγιάς.

Η φωτιά ξεκινά με το κάψιμο του δέρματος και των μαλακών ιστών με αποτέλεσμα την έκθεση των σκελετικών μυών. Οι εκτεθειμένοι μύες στη συνέχεια συστέλλονται και συρρικνώνονται λόγω της θερμότητας, οδηγώντας σε παραμόρφωση κάμψης των άκρων. Τα άνω άκρα παρουσιάζουν μια χαρακτηριστική τριπλή κάμψη: το σώμα παίρνει τη θέση ενός μποξέρ κρατώντας τα χέρια του μπροστά του, που ονομάζεται **πυγμαχική στάση**. Τέτοιες θερμικές

συνέπειες στη συνολική κατάσταση του καμένου σώματος εμφανίζονται γρήγορα μετά την έκθεση στη φωτιά, σε περίπου 10 λεπτά, και εμφανίζονται εύκολα στο PMCT, ειδικά στις ανακατασκευές απόδοσης όγκου. Λόγω του ασήμαντου πάχους των μαλακών ιστών της κεφαλής και της αδύναμης προστασίας σε αυτό (απουσία ρούχων), το πρόσωπο και το κρανίο είναι οι κυρίαρχες περιοχές βλαβών που σχετίζονται με τη θερμότητα σε ένα καμένο θύμα. Αυτοί οι τραυματισμοί είναι τυπικοί, προκύπτουν από την επίδραση της παρατεταμένης έκθεσης στη θερμότητα. Ανάλογα με τη διάρκεια της έκθεσης στη φωτιά, διαφορετικά πρότυπα περιγράφονται στην ιατροδικαστική. Η πυρκαγιά μπορεί επίσης να βλάψει τα δόντια, περιπλέκοντας τη διαδικασία αναγνώρισης του θύματος. Το PMCT μπορεί να εμφανίσει λεπτή ρωγμή των δοντιών (χωρίς μετατόπιση), κάταγμα των δοντιών (με μετατόπιση) και, για τον πιο σοβαρό τραυματισμό των δοντιών, μια αποκόλληση στεφάνης. Η θερμότητα μπορεί επίσης να έχει αντίκτυπο στο κυψελιδικό κόκκαλο, το οποίο μπορεί να παρουσιάσει θερμικά κατάγματα, οδηγώντας σε διόγκωση κυψελιδικού χώρου με πιθανή μερική ή πλήρη απόσπαση των δοντιών. Όπως όλα τα ιατρικά εμφυτεύματα, το οδοντικό υλικό πλήρωσης πρέπει να αναφέρεται στην τελική έκθεση PMCT για σκοπούς αναγνώρισης θύματος. Όταν ξεκινά η φωτιά, το θύμα - είτε είναι σε συνείδηση είτε όχι - θα εισπνέει γρήγορα καπνό και αιθάλη από τη φωτιά, που θα εναποτίθεται στο βαθύ αναπνευστικό σύστημα και στον οισοφάγο. Η αιθάλη δυστυχώς δεν ανιχνεύεται στο PMCT, αλλά είναι ορατή κατά την αυτοψία ως μαύρες εναποθέσεις στους βλεννογόνους. Ωστόσο, άλλα ουσιώδη σημεία είναι ορατά στο PMCT και ενδέχεται να επιτρέψουν την αφαίρεση, ότι ο νεκρός αναπνέει και ως εκ τούτου ήταν ζωντανός, κατά την έναρξη της φωτιάς. Το πρώτο σημάδι της ασφυξίας είναι η προεξοχή της γλώσσας μέσω των οδοντικών τόξων και των χειλιών. Στη συνέχεια, η εισπνοή καυτών καυσαερίων προκαλεί βλάβη του βλεννογόνου του σωλήνα προκαλώντας πνευμονικό οίδημα. Αυτό το οίδημα προϋποθέτει την εμφάνιση ενός κλασικού πνευμονικού οιδήματος με αδιαφανείς διάχυτες γυάλινες επιφάνειες που φτάνουν σε ολόκληρους τους πνευμονικούς λοβούς. Τα ενδοκοιλιακά όργανα διατηρούνται μακροχρόνια από τη φωτιά μέσω των πολλαπλών στρωμάτων μαλακού ιστού που τα προστατεύουν: πρώτα το δέρμα και το υποδόριο λίπος, μετά όλους τους μυς του κοιλιακού τοιχώματος και τέλος την περιτοναϊκή περιοχή. Η ακεραιότητα του περιτοναίου μπορεί να είναι δύσκολο να διευκρινιστεί στο PMCT, λόγω της λεπτότητας του. Ωστόσο, η οπτικοποίηση του εκσπλαχνισμού εντερικών ή άλλων ενδοκοιλιακών οργάνων αποδεικνύει σίγουρα τη διακοπή του. Η θερμότητα ευθύνεται γρήγορα για θερμικές βλάβες δέρματος και μαλακού ιστού. Στη συνέχεια, η θερμότητα οδηγεί σε συστολή των μυών και έκθεση στα οστά. Όσον αφορά το κρανίο, οι πρώτες βλάβες που σχετίζονται με τη θερμότητα των οστών είναι γραμμικά, λεπτά κατάγματα στο εκτεθειμένο οστό που ονομάζονται θερμικά φλοιώδη κατάγματα. Όταν τα άκρα των άκρων καίγονται εντελώς, το PMCT δείχνει θερμικό ακρωτηριασμό με εγκάρσια, ομαλά περιθωριακά

κατάγματα που αποκαλύπτονται από μαλακό ιστό. Αυτά τα θερμικά κατάγματα και ακρωτηριασμοί διαφέρουν από τα τραυματικά, τα οποία τις περισσότερες φορές καλύπτονται από μαλακό ιστό και παρουσιάζουν καθαρά, γωνιακά περιθώρια, μερικές φορές με εμφανή θρυμματισμό. Η θερμότητα είναι επίσης υπεύθυνη για εσωτερικές τροποποιήσεις της δομής των οστών, ειδικά του μυελού των οστών. Το PMCT μπορεί να δείξει ένα μοτίβο στίγματα σε χώρους μυελού των οστών, μόνο όταν το οστό έχει εκτεθεί απευθείας στη φωτιά. Παράλληλα με την ιατροδικαστική έρευνα, αυτές οι αλλοιώσεις του μυελού των οστών θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αποσαφήνιση της πηγής θερμότητας και του εντοπισμού εστιών πυρκαγιάς¹³.

Η ιατροδικαστική έρευνα για θάνατο από εγκαύματα πρέπει να στοχεύει στην απάντηση στις ακόλουθες ερωτήσεις.

1. Ήταν το άτομο ζωντανό πριν ξεκινήσει η φωτιά;
2. Τα εγκαύματα προκάλεσαν το θάνατο;
3. Εάν ο θάνατος προκλήθηκε από άλλα αίτια εκτός από τα εγκαύματα και αν τα εγκαύματα συνέβαλαν στον θάνατο;
4. Υπήρχαν φυσικές ασθένειες ή τραυματισμοί που θα μπορούσαν να προκαλέσουν θάνατο ή συνέβαλαν σ' αυτόν;
5. Ήταν τα λάθη που υπέστησαν τυχαία ή το άτομο αυτοκτόνησε;
6. Ήταν ο θάνατος αποτέλεσμα του εγκλήματος;
7. Υπήρξε κάποια απόπειρα απόκρυψης εγκλήματος;
8. Ποια ήταν η αιτία της εκδήλωσης πυρκαγιάς;
9. Ποια στοιχεία βρέθηκαν για τον εντοπισμό του νεκρού;

Περιστασιακά, με πολλαπλούς θανάτους, κάποιος μπορεί να ερωτηθεί ποιος πέθανε πρώτα. Η εξέταση της σκηνής μπορεί να αποκαλύψει πληροφορίες σχετικά με την αιτία πυρκαγιάς και μπορεί επίσης να εντοπιστεί στον τόπο προέλευσης της φωτιάς. Η συνολική μελέτη των συνθηκών θανάτου στη σκηνή θανάτου μπορεί να περιέχει πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο θανάτου. Από τη σκηνή του θανάτου πρέπει να συγκεντρωθούν όλα τα προσωπικά αντικείμενα όπως τα κλειδιά, το συγκρότημα ρολογιών, τα μανικετόκουμπα και τα κομμάτια από άκαυστα ρούχα. Αυτά μπορούν να βοηθήσουν στην καθιέρωση της ταυτότητας του αποθανόντος.

4.2.3. Μορφολογικά ευρήματα σε καμένα πτώματα

Μορφολογικά ευρήματα σε καμένα σώματα μπορεί να καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα. Μπορούν να κυμαίνονται από μικρά, τοπικά, επιφανειακά εγκαύματα του δέρματος έως πυρωμένα σκελετικά υπολείμματα χωρίς να αφήσει μαλακό ιστό. Τα εξωτερικά καθώς και τα εσωτερικά ευρήματα σε καμένα σώματα εξαρτώνται από τη θερμοκρασία που πραγματικά εφαρμόζεται στο

σώμα, τον χρόνο για τον οποίο εφαρμόζεται, το είδος της μετάδοσης της θερμότητας στο σώμα και από άλλες επικρατούσες συνθήκες. Οι συνέπειες είναι εγκαύματα του εκτεθειμένου ιστού, αλλαγές στο περιεχόμενο και κατανομή του υγρού ιστού, στερέωση του ιστού και διαδικασίες συρρίκνωσης. Σε περίπτωση άμεσης επαφής με τις φλόγες, η οργανική ύλη καταναλώνεται ως καύσιμο. Μόνο σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις σταματούν τα αποτελέσματα της θερμότητας με το χρόνο του θανάτου. Συνεπώς, Πολλά ευρήματα που παρατηρήθηκαν κατά την αυτοψία μπορεί να είναι προέλευσης μετά τη σφαγή με άπλετες μεταβάσεις μεταξύ ενδογενών, περιφερικών και μεταθανάτιων αλλαγών. Εκτός από τα εγκαύματα (πρώτος έως τέταρτος βαθμός), τα εξωτερικά ευρήματα μπορεί να περιλαμβάνουν δερματική σταθεροποίηση και σύσφιξη του δέρματος και την παρουσία μερικών μακρών σχισμών.

Η φωτιά ξεκινά με το κάψιμο του δέρματος και των μαλακών ιστών με αποτέλεσμα την έκθεση των σκελετικών μυών. Όπως βλέπουμε, η θερμότητα ευθύνεται γρήγορα για τις θερμικές βλάβες του δέρματος και των μαλακών ιστών. Στη συνέχεια, η θερμότητα οδηγεί σε συστολή των μυών και έκθεση στα οστά. Όσον αφορά το κρανίο, οι πρώτες βλάβες που σχετίζονται με τη θερμότητα των οστών είναι γραμμικά, λεπτά κατάγματα στο εκτεθειμένο οστό που ονομάζονται θερμικά φλοιώδη κατάγματα. Όταν τα άκρα των άκρων καίγονται εντελώς, το PMCT δείχνει θερμικό ακρωτηριασμό με εγκάρσια, ομαλά περιθωριακά κατάγματα που αποκαλύπτονται από μαλακό ιστό. Οι εκτεθειμένοι μύες στη συνέχεια συστέλλονται και συρρικνώνονται λόγω της θερμότητας, οδηγώντας σε παραμόρφωση κάμψης των άκρων. Τα άνω άκρα παρουσιάζουν μια χαρακτηριστική τριπλή κάμψη: το σώμα παίρνει τη θέση ενός μποξέρ κρατώντας τα χέρια του μπροστά του, που ονομάζεται **πυγμαχική στάση**. Τέτοιες θερμικές συνέπειες στη συνολική κατάσταση του καμένου σώματος εμφανίζονται γρήγορα μετά την έκθεση στη φωτιά, σε περίπου 10 λεπτά, και εμφανίζονται εύκολα στο **PMCT**. Σημαντικότερη καύση σε μία πλευρά του σώματος σε σχέση με την άλλη μπορεί να είναι χρήσιμη για τον ιατροδικαστή για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσης της πορείας της πυρκαγιάς. Αυτό το εύρημα εξαρτάται από τη θέση του σώματος σε σχέση με αντικείμενα με σημαντική ροή θερμότητας, περιοχές εξαερισμού, περιοχές σημαντικού καυσίμου και κίνηση του σώματος μετά τη καύση. Είναι επίσης σημαντικό να τεκμηριώνεται η παρουσία και η σύνθεση πυροσβεστικών υλικών που βρίσκονται πάνω και κάτω από το σώμα, διότι μπορεί να βοηθήσει στον προσδιορισμό του σταδίου κατά το οποίο το θύμα έχει καταστεί ανάκατο.

4.2.4. Αεραγωγοί

Όταν ξεκινά η φωτιά, το θύμα – είτε έχει τις αισθήσεις του (συνείδηση) είτε όχι - θα εισπνέει γρήγορα καπνό και αιθάλη από την πυρκαγιά, που θα εναποτίθεται στο βαθύ αναπνευστικό σύστημα και στον οισοφάγο. Η αιθάλη δυστυχώς δεν ανιχνεύεται στο PMCT αλλά είναι ορατή

κατά την αυτοψία ως μαύρες εναποθέσεις στις βλεννογόνους. Ωστόσο, άλλα ουσιώδη σημεία είναι ορατά στο PMCT και ενδέχεται να επιτρέψουν την αφαίρεση, ότι ο νεκρός αναπνέει, και ως εκ τούτου ζωντανός, στην αρχή της φωτιάς. Το πρώτο σημάδι της ασφυξίας είναι η προεξοχή της γλώσσας μέσω των οδοντικών τόξων και των χειλιών - πιο εύκολα αναγνωρίζεται στις οβελιαίες ανακατασκευές. Στη συνέχεια, η εισπνοή καυτών αερίων προκαλεί βλάβη του βλεννογόνου του σωλήνα προκαλώντας πνευμονικό οίδημα. Αυτό το οίδημα προϋποθέτει την εμφάνιση ενός κλασικού πνευμονικού οιδήματος με διάχυτες αδιαφανείς γυάλινες επιφάνειες που φτάνουν σε ολόκληρους τους πνευμονικούς λοβούς. Εισπνοή θερμών αερίων στους 538⁰ C, θα οδηγήσει σε θερμική βλάβη του ανωτέρω αναπνευστικού συστήματος.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο ανακριτικός υπάλληλος ή γενικά ο ερευνητής πυρκαγιάς θα παρατηρήσει μακρά σχισίματα στο δέρμα και στους μυς ενός κακώς καμένου σώματος, που μοιάζουν με τραυματισμούς και μπορεί να μπερδευτεί για τον τραυματισμό του πριν από την καύση. Αυτά τα σχισίματα μπορεί να εμφανιστούν, όταν το λίπος του σώματος και του λιπώδους ιστού μέσα στο σώμα καίγονται. Καθώς ο λιπώδης ιστός μέσα στο σώμα θερμαίνεται, απελευθερώνει διάφορα αέρια και η πίεση μέσα στο σώμα αυξάνεται. Καθώς η πίεση αυξάνεται, ασκεί τη δύναμη ενάντια στο δέρμα και τις υπερκείμενες δομές, τελικά διασπώντας τις υπερκείμενες δομές και σχίζοντας το δέρμα. Η πυρκαγιά ξεκινά από το κάψιμο του δέρματος και των μαλακών ιστών με αποτέλεσμα την εμφάνιση του σκελετού. Οι μύες και τένοντες συστέλλονται και συρρικνώνονται λόγω θερμότητας με αποτέλεσμα την παραμόρφωση κάμψης των άκρων λχ πυγμαχική στάση. Επίσης, όταν καίγεται ανθρώπινο σώμα παράγονται πτητικά είδη, που δεν είναι τόσο γνωστά, συμπεριλαμβανομένων των διαφόρων αλκενίων και αλδευδών.

4.2.5. Οστά

Οι αλλαγές χρώματος που προκαλούνται από τη θερμότητα χρησιμοποιούνται εδώ και δεκαετίες σε ανθρωπολογικές αναλύσεις. Τα στάδια του καμένου χρώματος των οστών έχουν αναφερθεί από πολλούς συγγραφείς. Διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν το χρώμα των οστών, που προκαλείται από τη θερμότητα. Οι ιδιότητες των οστών μεταβάλλονται δραστικά κατά τη διάρκεια της καύσης. Και οι αλλαγές αυτές προκαλούν δυσκολίες στις εγκληματολογικές εξετάσεις. Οι φυσικές μεταβολές που εμφανίζονται στο καμένο οστό, όπως η **παραμόρφωση** και ο **κατακερματισμός**, λόγω συστολής που προκαλείται από τη θερμότητα, προκαλεί δυσκολίες κατά την ιατροδικαστική εξέταση. Εκτός από τις ως άνω φυσικές μεταβολές, η **θερμότητα** στη διαδικασία καύσης προκαλεί επίσης χημική τροποποίηση των οστών, λόγω καύσης και πυρόλυσης χημικών ουσιών. Η θερμότητα επιδρά στον χρωματισμό των οστών, τη σημαντική απώλεια βάρους, τη μείωση της μηχανικής αντοχής, την ανάπτυξη ξεχωριστών μοτίβων κατάγματος, αλλοιώσεις στο

μικροσκοπικό πορώδες, σημαντικές αλλοιώσεις στην κρυσταλλική δομή και τη μείωση και στη μεγέθυνση (μέγεθος).

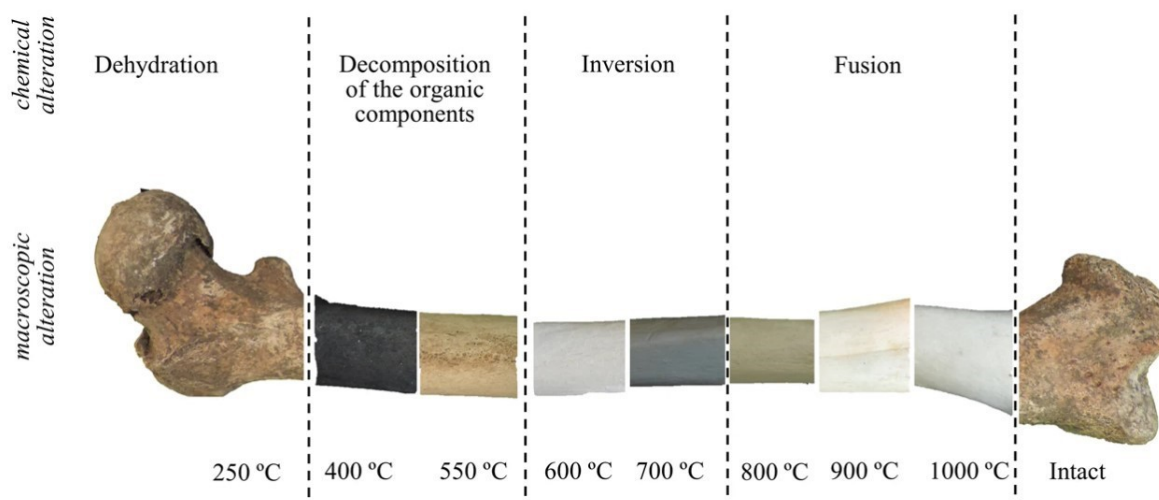
Οι μαλακοί ιστοί ενός πτώματος λειτουργούν ως φυσικό φράγμα κατά των φλογών κατά την έναρξη της καύσης και διατηρούν τα οστά σε αναερόβιες συνθήκες. Ο βαθμός τροποποίησης αυξάνεται με τις αυξανόμενες θερμοκρασίες και περιλαμβάνουν την υποβάθμιση του DNA. Το **χρώμα παρέχει ενδείξεις, τόσο για την κατάσταση των υπολειμμάτων κατά τη στιγμή της καύσης**, όσο και για το περιβάλλον στο οποίο λαμβάνει χώρα η αποτέφρωση. Καθώς τα οστά περνούν από τα τέσσερα στάδια της καύσης: i) αφυδάτωσης, ii) αποσύνθεσης, iii) αναστροφής και iv) σύντηξης, οι αλλαγές του χρώματος τους αντικατοπτρίζουν τις συνεχιζόμενες χημικές διεργασίες. Όταν εκτίθενται σε υψηλές θερμοκρασίες, τα οστά υφίστανται μια ποικιλία μικρο - και μακροσκοπικών αλλαγών, που επηρεάζουν το μέγεθος, την πυκνότητα, το σχήμα, τη μάζα και το χρώμα τους, προκαλώντας συχνά παραμόρφωση και κατάγματα. Αυτές οι παραλλαγές που προκαλούνται από τη θερμότητα συμβαίνουν σε στάδια θέρμανσης (καύσης). Το πρώτο στάδιο εμφανίζεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 25⁰ και 250° C και χαρακτηρίζεται από το σπάσιμο των υδροξυλικών δεσμών, που έχει ως αποτέλεσμα την εξάτμιση του νερού και την απώλεια βάρους. Στην πραγματικότητα, όταν το οστό θερμαίνεται στους 100° C, η πλειονότητα της υγρασίας μέσα στον οστικό ιστό χάνεται. Από αυτό το σημείο μέχρι τους 250° C εξαφανίζεται και το προσροφημένο νερό. Στους 300° C, τα λιπίδια αποικοδομούνται πλήρως και λαμβάνει χώρα μια μετατροπή του κολλαγόνου στον οστικό ιστό σε αλκυλιωμένα βενζόλια, φαινόλες και συμπυκνωμένες αρωματικές ενώσεις. Μεταξύ 300⁰ και 500° C, η μήτρα των οστών γίνεται πιο σκληρή με μια αύξηση κρυστάλλου σε μέγεθος και πάχος, σχηματίζονται νέες ορυκτές φάσεις (NaCaPO₄, NaCl, KCl) και οξείδωση και πυρόλυση του 50% περίπου της οργανικής φάσης. Το τελευταίο, απουσιάζει εντελώς στους 600° C περίπου. Από τη συνολική απώλεια οργανικών ενώσεων μέχρι τους 800° C περίπου, το μέγεθος και το πάχος των κρυστάλλων αυξάνονται. Η ανακρυστάλλωση λαμβάνει χώρα στους 900° C, σχηματίζοντας μια πιο διατεταγμένη μορφή υδροξυαπατίτη στη θέση του πιο διαταραγμένου αρχικού απατίτη που περιέχει πολλά κενά πλέγματος και υποκαταστάσεις ανθρακικών. Σε θερμοκρασίες άνω των 1000° C, παρατηρείται σύντηξη της κρυσταλλικής μήτρας και σχηματισμός φωσφορικού β-τριασβεστίου [Ca₃ (PO₄)₂]¹⁴ . Το χρώμα του οστού που αποτεφρώνεται σε θερμοκρασίες τόσο χαμηλές όσο 200⁰ - 300 ° C αρχίζει να αλλάζει από το ελεφαντόδοντο ή το ανοιχτόχρωμο χρώμα του άκαυστου οστού σε σκούρο καφέ ή μαύρο καθώς τα οργανικά συστατικά αρχίζουν να ανθρακώνονται. Σε κάπως υψηλότερες θερμοκρασίες, το οστό γίνεται μαύρο ή σκούρο γκρι ανάλογα με τη διάρκεια της έκθεσης στη θερμότητα καθώς το ανθρακικό άλας συμπληρώνεται και τα ανθρακικά αρχίζουν να εξαφανίζονται. Σε υψηλές θερμοκρασίες 800° C ή περισσότερο, το οστό γίνεται «πυρωμένο» και το χρώμα αλλάζει

σε μπλε-γκρι ή λευκό. Σε τέτοιες υψηλές θερμοκρασίες, ο άνθρακας σχηματίζεται από το οργανικό υλικό συνδέεται με οξυγόνο για να σχηματίσει CO, εμφανίζονται ασβεστοποιήσεις και τα άλατα των οστών συντήκονται. Το οστό αλλάζει λοιπόν δραματικά το χρώμα, όταν καίγεται, λαμβάνοντας το χρώμα της επόμενης φωτογραφίας.

Φιγούρα 1

Πηγή: PubMed 2018 - doi: 10.1038/s41598-018-34376-w.

Από: [Θερμικά επαγόμενη οστική διαγένεση που ανιχνεύεται με φασματοσκοπία δόνησης](#)



Σχηματική αναπαράσταση των διαφόρων σταδίων καύσης των οστών.

Οι διαφορετικές θερμοκρασίες σε αυτά τα τέσσερα στάδια προκαλούν αλλαγές στη χημική σύσταση των οργανικών συστατικών, οδηγώντας σε αλλαγές χρώματος των οστών. Γενικώς, ο χρωματισμός των οστών από τη θερμότητα έχει, όπως εμφανίζεται στην ανωτέρω φωτογραφία, ως εξής:

- **Κίτρινο στους 200° C**
- **Καφέ στους 300° – 400° C**
- **Γκρι στους 500° – 600° C**
- **Λευκό σαν κιμωλία > 700° C**

Μέχρι τους 600° καμία μεταβολή στον όγκο των οστών. Η μείωση του όγκου επέρχεται στους 700° C.

Ωστόσο τα ηλεκτρονικά φασματοφωτόμετρα και άλλες ποσοτικές μέθοδοι, όπως αυτές που βασίζονται σε λογισμικό απεικόνισης για την ανάλυση φωτογραφιών που λαμβάνονται σε περιβάλλον με ελεγχόμενο φωτισμό, θα πρέπει να γίνουν συνήθης πρακτική. Αυτό θα πρέπει να

συμβαίνει επειδή η ατομική αντίληψη του χρώματος εξαρτάται από μια πληθώρα παραγόντων (π.χ. προβλήματα όρασης) και μπορεί να είναι εξαιρετικά δύσκολο να τυποποιηθεί με ακρίβεια.

Τα οστά των νεκρών θυμάτων μπορούν να υποστούν κάταγμα κατά τη διάρκεια μιας σοβαρής πυρκαγιάς. Αυτά τα κατάγματα μπορεί να οφείλονται στη διείσδυση της φωτιάς ή στους μυϊκούς σπασμούς ή συστολές κατά τη διάρκεια πυρκαγιάς. Τα κατάγματα συνήθως συμβαίνουν στα μακρά οστά των χεριών και των ποδιών. Τα τραυματικά κατάγματα είναι αντίθετα με τα θερμικά κατάγματα. Τα οστά μπορεί επίσης να συρρικνωθούν, όταν εκτίθενται σε πυρκαγιά. Οι υπηρεσίες ενός εγκληματολογικού ανθρωπολόγου χρειάζονται συχνά για να προσδιοριστεί αν ένα κάταγμα προκλήθηκε από την πυρκαγιά ή ήταν το αποτέλεσμα ενός τραυματισμού προφανούς. Τα καμένα ανθρώπινα οστά παρουσιάζουν ένα δύσκολο ερμηνευτικό δίλημμα για τους ιατροδικαστές και τους ανθρωπολόγους. Η διάκριση της μεταθανάτιας βλάβης στα μακρά οστά ως αποτέλεσμα της βλάβης από πυρκαγιά από προθανάτια κατάγματα είναι μια σημαντική πρόκληση στην ανάλυση τραύματος. Κατά τη διάρκεια της διερεύνησης της υπόθεσης μας για ένα απανθρακωμένο (καμένο) σώμα από ένα αυτοκινητιστικό δυστύχημα εκ του οποίου προκλήθηκε πυρκαγιά, διακριτά προθανάτια χαρακτηριστικά σε κατάγματα μακρών οστών εξακολουθούσαν να διακρίνονται κατά μήκος των απανθρακωμένων περιοχών. Εκτός από το χρόνο των καταγμάτων και τη συντόμευση του προθανάτιου χρονικού διαστήματος που υποδηλώνει, ότι τα κατάγματα συνέβησαν όταν ο μαλακός ιστός ήταν ακόμη παρών, τα χαρακτηριστικά καθιστούν δυνατή τη διάκριση του αμβλύ τραύματος που προκαλείται από το ατύχημα από τη ζημιά των οστών που προκαλείται από τη θερμότητα. Η εφαρμογή αυτού του συγκεκριμένου σχεδίου προθανάτιου θα μπορούσε να είναι ένα πρόσθετο μακροσκοπικό εργαλείο για την ακριβέστερη ερμηνεία του τραύματος αμβλείας δύναμης στην ανάλυση των καμένων υπολειμμάτων.

4.2.6. Αποτεφρωμένα οστά

Τα κατάγματα που προκαλούνται από τη θερμότητα συμβαίνουν, όταν το οστό εκτίθεται στη θερμότητα. Η θερμότητα προκαλεί εξάτμιση του νερού από τον οστικό ιστό και εξαλείφει το κολλαγόνο και τα λιπίδια από τη μήτρα των οστών. Όταν συμβεί αυτό, οι δεσμοί βιοαπατίτη $[Ca_{10}(PO_4)_6-x(OH)_{2-y}(CO_3)_2]^{x+y}$ σπάνε και αναδιατάσσονται, προάγοντας την εμφάνιση ρωγμών, με αποτέλεσμα μικρο-κατάγματα που προκαλούνται από τη θερμότητα και / ή κατάγματα. Αυτά τα κατάγματα μπορεί να είναι μορφολογικά παρόμοια με, ή ακόμη και να κρύβουν, τραυματικές βλάβες με άλλες αιτιολογίες (π.χ. τραύμα από οξεία δύναμη), περιπλέκοντας έτσι τον εντοπισμό και την ερμηνεία των βλαβών που σχετίζονται με βίαιους θανάτους. Πρόσφατα, η επεμβατική και μη καταστροφική καινοτόμος τεχνική στον τομέα των εγκληματολογικών επιστημών, η XRF έχει αποδειχθεί χρήσιμη σε διάφορες καταστάσεις, όπως η διάγνωση ηλεκτρικών τραυματισμών, στην

αναγνώριση οστών και δοντιών από μη οστικό υλικό και στην αναγνώριση ατόμων υπολείμματα σε περιπτώσεις ανάμειξης ομαδικών τάφων¹⁵. Τα εξωτερικά καθώς και τα εσωτερικά ευρήματα στα καμένα σώματα εξαρτώνται από τη θερμοκρασία που εφαρμόζεται στην πραγματικότητα στο σώμα, από τον χρόνο που εφαρμόζεται, από το είδος της μετάδοσης της θερμότητας στο σώμα και από άλλες επικρατούσες συνθήκες. Οι συνέπειες είναι τα εγκαύματα του εκτεθειμένου ιστού, οι μεταβολές στο περιεχόμενο και η κατανομή του υγρού του ιστού, η σταθεροποίηση του ιστού και οι διαδικασίες συρρίκνωσης. Σε περίπτωση άμεσης επαφής με τις φλόγες, η οργανική ύλη καταναλώνεται, ως καύσιμο. Μόνο σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις τα αποτελέσματα της θερμότητας σταματούν με το χρόνο του θανάτου. Συνεπώς, πολλά ευρήματα που διαπιστώθηκαν κατά την αυτοψία μπορεί να είναι μεταθανάτια προέλευσης με άπταιστες μεταβάσεις μεταξύ ενδοκυτταρικών, περιτοναϊκών και μεταθανάτιων αλλαγών. **Τα καίρια ανθρώπινα υπολείμματα μπορούν να καταστρέψουν ή να αλλάξουν στοιχεία και συχνά χρησιμοποιούνται για να αποκρύψουν την ταυτότητα ενός ατόμου.** Η σωστή ανάκτηση των καμένων σκελετικών υπολειμμάτων είναι σημαντική για την ταυτοποίηση του ατόμου και την ταυτοποίηση του πιθανού τραύματος που διατηρείται πριν από το θάνατο. Η θερμότητα μπορεί να προκαλέσει κατάγματα των οστών, καθιστώντας δύσκολη τη διάκριση του τραύματος προ της θανάτωσης από θερμικά τροποποιημένα κατάγματα. Η αποκατάσταση και η λεπτομερής ανακατασκευή του σκελετού είναι χρήσιμη για να προσδιοριστεί, εάν υπήρξε οποιοδήποτε τραύμα στα οστά πριν το κάψιμο του σώματος. Τα θερμικά μεταβαλλόμενα οστά και δόντια παρουσιάζουν μια σειρά από χρώματα ενδεικτικά του χρόνου που το οστό ή / και τα δόντια εκτέθηκαν σε θερμότητα.

Η καταστροφική επίδραση της πυρκαγιάς χρησιμοποιείται συχνά για την απόκρυψη εγκλημάτων και σχετικών αποδεικτικών στοιχείων. Σε ιατροδικαστικές υποθέσεις, που αφορούν αποτεφρωμένα (καμένα) ανθρώπινα λείψανα, είναι κρίσιμο να προσδιοριστεί η παρουσία προθανάτιας βλάβης (ζημιάς) και να ανακατασκευαστούν τα γεγονότα πριν από το κάψιμο. Τα υπολείμματα που ανακτώνται από ένα πλαίσιο, όπως λχ μια πυρκαγιά κατοικίας ή αυτοκινήτου, μπορεί να περιλαμβάνουν διαφορετικές κατηγορίες κατάγματος, που σχετίζονται με τη στιγμή που σημειώθηκε η βλάβη. Μπορούν να αναγνωριστούν τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες βλάβης:

- **προ ή περιθανάτια, τραυματικά, κατάγματα οστών,**
- **μεταθανάτια (πριν από την πυρκαγιά), μη τραυματικά, κατάγματα οστών (nTBF),**
- **θερμικά επαγόμενα κατάγματα οστών (HIBFs),**
- **μεταθανάτια κατά τη διάρκεια πυρκαγιάς ή κατάγματα οστών μετά από πυρκαγιά (έμμεσα κατάγματα οστών που προκαλούνται από τη θερμότητα, iHIBFs)**

Η φωτιά είναι δυναμική, με αποτέλεσμα τη διακύμανση της θερμοκρασίας και της διάρκειας έκθεσης, και επομένως επηρεάζει το υλικό που καίγεται με διαφορετικούς τρόπους. Τα οστά που υπόκεινται σε υπερβολική θερμότητα, θα υποστούν διάφορες τροποποιήσεις, όπως συρρίκνωση, παραμόρφωση, επιφανειακή ρωγμή (επίσης αναφέρεται ως *craquelles*), απώλεια βάρους και παραμόρφωση, θραύση, σύσταση, αλλαγές χρώματος και διαστάσεων. Επιπλέον, η αφυδάτωση, η μετουσίωση του κολλαγόνου και η αποικοδόμηση μειώνουν την ελαστικότητα των οστών, με αποτέλεσμα την παραμόρφωση. Ως αποτέλεσμα της παραμόρφωσης, τα θερμικά κατάγματα (HIBF), διακρινόμενα από τα κατάγματα με αμβλεία δύναμη πρόσκρουσης (BFI), μπορούν να εμφανιστούν σε διάφορους τύπους κατάγματος. Η αντοχή του οστού για να αντισταθεί στην εξωτερική κρούση και το σημείο αστοχίας που οδηγεί σε κάταγμα διαφέρουν για κάθε τύπο οστού και εξαρτώνται από τον τύπο της εξωτερικής δύναμης καθώς και από την κατάσταση του οστού. Επιπλέον, η απαραίτητη θερμοκρασία καύσης, η διάρκεια και το μοτίβο, για μια συγκεκριμένη μεταβολή του HI, διαφέρουν για διάφορους τύπους οστών. Τα προθανάτια, τραυματικά, κατάγματα οστών μπορούν να διακριθούν μόνο από τα μεταθανάτια κατάγματα (προ-πυρκαγιάς) οστών που βασίζονται σε δείκτες ζωτικότητας και η θερμική υποβάθμιση μπορεί να παρεμποδίσει πολύ μια τέτοια ανάλυση. Τα HIBF είναι άμεσο αποτέλεσμα αλλαγών που προκαλούνται από τη θερμότητα (HI) του ανθρώπινου σώματος που καίγεται, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών HI εντός της οστικής μήτρας, που οδηγούν σε απώλεια ακεραιότητας. Αυτά τα κατάγματα δεν προκαλούνται άμεσα από έκθεση στη θερμότητα, αλλά έμμεσα είναι αποτέλεσμα δομικών και μοριακών αλλαγών HI της οστικής μήτρας, σε συνδυασμό με δυνάμεις ή επιρροές που δρουν στο οστό. Μετά από θερμική έκθεση, το οστό μπορεί να υποβληθεί σε δυνάμεις ή επιρροές, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε (θερμικά) κατάγματα μετά την πυρκαγιά. Γενικά, τα οστά περνούν από τέσσερα στάδια, όταν εκτίθενται στη θερμότητα.

1ο Στάδιο) Η αφυδάτωση του οστού συμβαίνει πρώτα με τους δεσμούς υδροξυλίου που σπάνε και το νερό απομακρύνεται από το οστό,

2ο Στάδιο) Λαμβάνει χώρα πυρόλυση οργανικών συστατικών (αποσύνθεση),

3ο Στάδιο) Στη συνέχεια, αντιπροσωπεύοντας το τρίτο στάδιο, η απώλεια ανθρακικών και η μετατροπή κρυστάλλων (αναστροφή) προκαλεί πύρωση,

4ο Στάδιο) Περιλαμβάνει τη σύντηξη, την τήξη και τη συνένωση ανόργανων κρυστάλλων, προκαλώντας αλλαγές διαστάσεων.

4.2.7. Η πυγμαχική θέση

Η πυγμαχική θέση πολλών καμένων σωμάτων σε μια πυρκαγιά θεωρήθηκε κάποτε, ότι ήταν η απόπειρα αυτοάμυνας των θυμάτων. Αυτή η θέση είναι το αποτέλεσμα της συστολής των

μεγάλων μυών από τη θερμότητα της πυρκαγιάς, αλλά μπορεί να απουσιάζει, αν η πυρκαγιά είναι μικρής διάρκειας (βραχύβια) ή δεν είναι έντονα καυτή. Η στάση ενός σώματος που έχει εκτεθεί σε μεγάλη ζέστη είναι συχνά χαρακτηριστική. Τα πόδια κάμπτονται στους γοφούς και τα γόνατα, οι βραχίονες κάμπτονται στους αγκώνες και τους καρπούς και συγκρατούνται μπροστά από το σώμα, όλα τα δάχτυλα είναι αγκιστρωμένα σαν νύχια, η συστολή των παρασπονδικών μυών προκαλεί μια στάση που υιοθετείται συνήθως από πυγμάχου (μποξέρ). Αυτή η δυσκαμψία οφείλεται στην πήξη των πρωτεϊνών των μυών και στην αφυδάτωση που προκαλεί συστολή. Οι μυς του καμπτήρος που είναι ογκωδέστεροι από τους εκτεινόμενους, ενώ συστέλλονται περισσότερο. Εμφανίζεται αν το άτομο ήταν ζωντανό ή νεκρό κατά τη στιγμή της καύσης. Η απουσία αυτής της θέσης σε ένα καμένο σώμα πρέπει να θεωρείται ύποπτη και να δικαιολογείται περαιτέρω διερεύνηση, διότι αυτή η θέση δεν θα είναι παρούσα, αν είχε αναπτυχθεί σκληρότητα πριν από την πυρκαγιά, γεγονός που σημαίνει, ότι ο θάνατος επήλθε (συνέβη) πριν από την πυρκαγιά. Δεν είναι άμεσοι όλοι οι θάνατοι από πυρκαγιά. Το θύμα μπορεί να πεθάνει ώρες, ημέρες ή μήνες μετά το συμβάν. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, αντιμετωπίστε τις σκληρές πυρκαγιές με σοβαρούς τραυματισμούς, ως ύποπτες έρευνες πυρκαγιές. Ο κίνδυνος θανάτου από ένα κάψιμο εξαρτάται από το βάθος της καύσης και τη συνολική επιφάνεια του σώματος που εμπλέκεται καθώς και από τη συννοσηρότητα, τις σωρευτικές επιδράσεις όλων των άλλων ασθενειών από τις οποίες μπορεί να υποστεί το θύμα.

Η Διεύθυνση Ανάλυσης και Έρευνας Πυρκαγιάς του NFPA, για παράδειγμα, αναφέρει ότι τα περισσότερα θύματα που πεθαίνουν στις πυρκαγιές το κάνουν ως αποτέλεσμα της έκθεσής τους στον καπνό και στα τοξικά αέρια αντί των εγκαυμάτων. Σύμφωνα με το Παιδικό Νοσοκομείο της Βοστώνης, το 75% των θανάτων από πυρκαγιές οφείλεται στην εισπνοή καπνού. Το NFPA 921 ορίζει τον καπνό ως εναέριο σωματιδιακό προϊόν ατελούς καύσης αιωρούμενο σε αέρια, ατμούς ή στερεά και υγρά αερολύματα. Τα υλικά που υπάρχουν στον καπνό μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες: i) ασφυκτικά, ii) ερεθιστικά και iii) άλλα τοξικά υλικά. Τα ασφυκτικά είναι τοξικά που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στο κεντρικό νευρικό σύστημα, απώλεια συνείδησης και τελικά θάνατο. Τα αποτελέσματα των ασφυξιογόνων εξαρτώνται από τη συγκέντρωση και τον χρόνο έκθεσης. Πολλά ασφυκτικά αέρια παράγονται κατά τη διάρκεια πυρκαγιάς. Ωστόσο, μόνο τα μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και υδροκυάνιο (HCN) έχουν μετρηθεί σε επαρκείς συγκεντρώσεις στα αέρια πυρκαγιάς, για να προκαλέσουν σημαντικές οξείες τοξικές επιδράσεις. Τα πιο σημαντικά σημάδια ζωτικότητας στα καμένα σώματα είναι οι εναποθέσεις αιθάλης στην αναπνευστική οδό, τον οισοφάγο και το στομάχι καθώς και οι αυξημένες τιμές CO-Hb στο αίμα. Αλλά αυτά τα ευρήματα δείχνουν μόνον, ότι ένα άτομο εκτέθηκε σε αναθυμιάσεις φωτιάς, ενώ ζούσε και δεν αποτελούν ένδειξη για ζωτική έκθεση σε θερμότητα. Καθώς τα εξωτερικά ευρήματα στα καμένα σώματα δεν είναι συχνά πολύ πειστικά λόγω της μεταθανάτιας καταστροφής από την πυρκαγιά, τα

εσωτερικά ευρήματα είναι ακόμη πιο σημαντικά. Τα μακροσκοπικά σημάδια, ότι δηλαδή εισπνεύστηκαν καυτές αναθυμιάσεις, μπορεί να είναι οιδηματώδη διόγκωση και φουσαλιδώδης αποκόλληση κυστίδων του βλεννογόνου στον φάρυγγα, στον λάρυγγα και/ή στο άνω τμήμα του οισοφάγου. Καθώς οι ιστολογικές αλλαγές στην αναπνευστική οδό εναποτίθενται αιθάλης, η φουσαλιδώδης αποκόλληση του επιθηλίου, έχουν περιγραφεί υπεραιμία και οίδημα του βλεννογόνου της τραχείας και των βρόγχων καθώς και αυξημένη έκκριση βλέννας. Αυτά τα ευρήματα μπορεί εν μέρει να απουσιάζουν, αν και το θύμα ήταν ζωντανό κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς, κάτι που μπορεί να κάνει τη διάγνωση πιο δύσκολη¹⁶. Ειδικά στους θανάτους από υπεροξεία, τα ευρήματα ζωτικότητας είναι συνήθως αραιά.

Στις **θερμοκρασίες μεταξύ 670⁰ έως 810⁰ C**, σύμφωνα με σχετικές μελέτες¹⁷, παρατηρούνται:

- Πυγμαχική στάση, μετά από 10 λεπτά
- Calvaria (κορυφή κρανίου) ήταν ελεύθερο από μαλακούς ιστούς, ενώ καίγονται οι μαλακοί ιστοί, στα 20 λεπτά
- Μετά από 30 λεπτά, είναι ορατές οι κοιλότητες κι έτσι εμφανή τα όργανα
- Μετά από 40 λεπτά, τα εσωτερικά όργανα συρρικνώνονται σοβαρά και η δομή τους μοιάζει με δίχτυ ή σφουγγάρι. Μικραίνουν λόγω απώλειας υγρών και καύσης (όργανα μαριονέτας)
- Μετά από 50 λεπτά, καταστρέφονται τα άκρα και αποκόπτονται από τον κορμό (απομένει ο κορμός)
- Μετά από 1 έως 1,5 ώρες, σπάει ο κορμός
- Μετά από 2-3 ώρες, παρατηρείται πλήρης αποτέφρωση. Στους 1.000⁰ C αποτέφρωση μπορεί να επιτευχθεί σε μισή (½) ώρα
- Η στάχτη ζυγίζει 2 έως 3 κιλά ή κατ' άλλη μελέτη 1,4 έως 4,1 κιλά.
- Η πλήρης καύση ενός ενήλικου σώματος επιτυγχάνεται μόνο κάτω από ακραίες συνθήκες. Ακόμη και αν εφαρμόζονται υψηλές θερμοκρασίες για αρκετές ώρες συνήθως θα υπάρχουν αρκετά σκελετικά υπολείμματα που θα επιτρέψουν τον επιτυχή προσδιορισμό του θύματος.

Ωστόσο τα ανθρώπινα σώματα μπορούν να υποστηρίξουν μια πυρκαγιά μέτριας έντασης για περίπου 6 - 7 ώρες κάτω από αυτές τις συνθήκες. Η παρουσία ενός υλικού υποστρώματος που μπορεί να λειτουργήσει ως θρυαλλίδα (φυτίλι) για την καύση του παραγόμενου σωματικού λίπους, οδηγεί σε εκτεταμένη καταστροφή του κορμού, όπου βρίσκεται η μεγαλύτερη ποσότητα υποδόριου λίπους με μικρότερη βλάβη στο κεφάλι και τα άκρα.

Η πλήρης αποτέφρωση ενός ενήλικα απαιτεί θερμοκρασίες από 760⁰ έως 982⁰ C για δύο έως δυόμισι (2 – 2,5 ώρες). Ακόμη και μετά από αυτή την έκθεση, μπορούν να επιβιώσουν τα αναγνωρίσιμα τμήματα του κρανίου, των οστών της λεκάνης και των δοντιών. Είναι απίθανο μια

κανονικά αεριζόμενη και τροφοδοτούμενη πυρκαγιά να καταστρέψει εντελώς τα υπολείμματα ενός ενήλικα. Τα σκελετικά υπολείμματα των παιδιών, λόγω του μεγέθους και της πυκνότητάς τους, είναι πολύ πιο επιρρεπή στην καταστροφή.

4.2.8. Χρόνος επιβίωσης των θυμάτων σε περιβάλλον πυρκαγιάς

Η εκτίμηση του χρόνου θανάτου συνεχίζει να είναι ένα σημαντικό έργο για τον ιατροδικαστή και η γνώση για τα ρολόγια χειρός μπορεί σε κάποια περίπτωση να είναι μια πολύτιμη προσθήκη στην «εργαλειοθήκη» του ιατροδικαστή. Η ιατροδικαστική εκτίμηση του χρόνου θανάτου θα πρέπει να βασίζεται σε όσο το δυνατόν περισσότερα δεδομένα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα ρολόγια χειρός μπορούν να παρέχουν πρόσθετα δεδομένα. Γενικά, τα σύγχρονα ρολόγια χειρός μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριους τύπους: α) Μηχανικά ρολόγια, που λειτουργούν με μηχανική ενέργεια. β) Ρολόγια με βάση τον χαλαζία, που λειτουργούν από ηλεκτρική ενέργεια.

Η Εθνική Ένωση για την Πυροσβεστική (NFPA) δηλώνει, ότι το ανώτατο όριο διατήρησης της ανθρώπινης θερμοκρασίας είναι 212° F ήτοι 100° C, πολύ χαμηλότερα από τις θερμοκρασίες που παρατηρούνται στις πιο σημαντικές πυρκαγιές των δομών που ξεπερνούν το στάδιο ανάπτυξης (αρχικό στάδιο). Στα σημερινά περιβάλλοντα πυρκαγιάς, θερμοκρασίες υψηλότερες από 260° C (500° F), μπορούν να ληφθούν εύκολα μέσα σε τρία έως τέσσερα λεπτά. Το Flashover, το οποίο συμβαίνει περίπου στους 600° C (1100° F), μπορεί να αναπτυχθεί αρκετά κάτω από πέντε λεπτά. Εάν ένας χώρος δεν είναι προσβάσιμος για τους πυροσβέστες, τα παγιδευμένα θύματα δεν είναι πιθανό να επιβιώσουν. Η επιστημονική έρευνα σχετικά με τα εγκαύματα αναπνευστικής λειτουργίας του ανθρώπου και η εισπνοή θερμών αερίων στα πρώιμα στάδια της πυρκαγιάς αποκαλύπτει, ότι οι παγιδευμένοι σε δομικές πυρκαγιές έχουν περιορισμένους χρόνους επιβίωσης.

Σύμφωνα με το Γραφείο Προστασίας και Ελέγχου Πυρκαγιάς της Νέας Υόρκης, <<Το ανθρώπινο σώμα και η πυρκαγιά είναι παρόμοια, καθώς απαιτούν αμφότερα οξυγόνο για να επιβιώσουν - διατηρηθούν. Η πυρκαγιά, για παράδειγμα, καταναλώνει οξυγόνο και παράγει τοξικά αέρια που μπορεί να μετατοπίσουν, να απορροφήσουν ή να αραιώσουν το υπόλοιπο διαθέσιμο οξυγόνο. Στα επίπεδα οξυγόνου 16 έως 17%, μια πυρκαγιά θα αρχίσει να σβήνει εξαιτίας στέρησης οξυγόνου. Οι ατμόσφαιρες κάτω του 19,5% θεωρούνται ατμόσφαιρες με έλλειψη οξυγόνου>>¹⁸.

Ο Πίνακας 1 (κατωτέρω) δείχνει επίσης την επίδραση του μειωμένου οξυγόνου στο ανθρώπινο σώμα. Δηλαδή, κάτω από το 19,5%, το ανθρώπινο σώμα, ιδιαίτερα ο εγκέφαλος, θα αρχίσει να αισθάνεται τα αποτελέσματα. Κάτω από 16% έως 17%, φυσικές και συναισθηματικές βλάβες θα εκδηλωθούν, και κάτω από 9% έως 10%, απώλεια αισθήσεων και τελικά θάνατος θα

συμβεί. Αυτά τα χαμηλά επίπεδα οξυγόνου δεν περιλαμβάνουν τα τοξικά υποπροϊόντα που βρίσκονται στον καπνό κατά την πυρκαγιά. Όταν τα υποπροϊόντα της φωτιάς, δηλαδή ο καπνός και τα τοξικά αέρια, προστίθενται στις ατμόσφαιρες με έλλειψη οξυγόνου, που συναντώνται στις περισσότερες πυρκαγιές σε εσωτερικό (κλειστό) περιβάλλον, μπορείτε εύκολα να εντοπίσετε τις βλαβερές συνέπειες και την ταχύτητα με την οποία μπορούν να "σκοτώσουν" τους ανθρώπους. Αυτά τα τοξικά υποπροϊόντα και οι ατμοσφαιρικές ανεπάρκειες με οξυγόνο έχουν τεκμηριωθεί και διερευνηθεί εκτενώς

**Table 1. Effects of Hypoxia⁸
(Reduced Oxygen)**

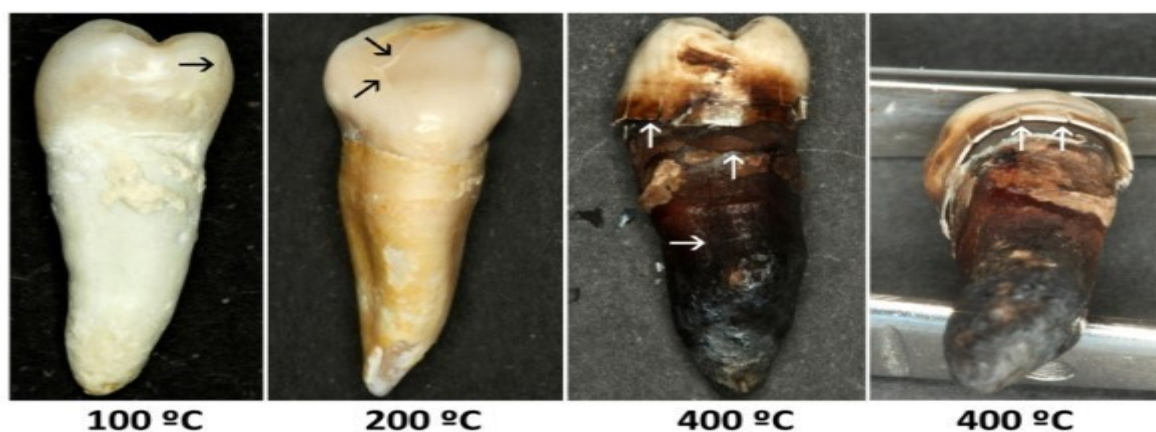
Oxygen Percentage Available	Symptoms
21	Normal conditions, no effect.
19.5	OSHA oxygen-deficient atmosphere.
17	Muscular impairment, rapid breaths.
12	Dizziness, headache, rapid fatigue.
9	Unconsciousness.
7 to 6	Death within a few minutes.

**Table 1. Effects of Hypoxia⁸
(Reduced Oxygen)**

Oxygen Percentage Available	Symptoms
21	Normal conditions, no effect.
19.5	OSHA oxygen-deficient atmosphere.
17	Muscular impairment, rapid breaths.
12	Dizziness, headache, rapid fatigue.
9	Unconsciousness.
7 to 6	Death within a few minutes.

4.2.9. Δόντια

Τα δόντια είναι η σκληρότερη δομή του ανθρώπινου σώματος και δεν είναι εύφλεκτα, είναι πιο πιθανό να παραμείνουν ανέπαφα σε σενάρια, όπου το σώμα έχει γίνει μη αναγνωρίσιμο λχ από πυρκαγιά. Τα δόντια για τους ανωτέρω λόγους θεωρούνται οι πιο ανθεκτικές δομές του ανθρώπινου σώματος, καθώς μπορούν να αντέξουν σε θερμοκρασίες έως και 1600⁰ C χωρίς σημαντική απώλεια της μικροδομής τους παραμένοντας σχεδόν ανέπαφα πολύ μετά την εμφάνιση των μαλακών και σκελετικών ιστών καταστράφηκε από την αποτέφρωση¹⁹. Ένα άλλο χαρακτηριστικό που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι, ότι τα δόντια αρθρώνονται στο κυψελιδικό οστό της γνάθου και της κάτω γνάθου, ιστών οστών που, μαζί με τους μαλακούς, βλεννογόνους, επιθηλιακούς και μυϊκούς ιστούς που τους περιβάλλουν, τους παρέχουν μεγαλύτερη προστασία σε περίπτωση έκθεσης σε υψηλές θερμοκρασίες²⁰. Τα δόντια είναι από τις πιο χρήσιμες δομές του σώματος για την καθιέρωση της ηλικίας, του φύλου, των προγόνων, και των σκελετικών ιδιοτήτων του νεκρού. Τα δόντια υφίστανται μεταθανάτια υποβάθμιση και ακραίες μεταβολές στη θερμοκρασία και την πίεση του περιβάλλοντος καλύτερα από τους περισσότερους ανθρώπινους ιστούς. Επίσης οι οδοντικοί πολτοί βρέθηκαν να είναι μια εξαιρετική πηγή DNA μεγάλου μοριακού βάρους. Μπορούμε να πάρουμε DNA από τον πολτό των δοντιών με θερμοκρασία έως και 300⁰ C. Ο παράγοντας ηλικίας και ο τύπος της οδοντοστοιχίας μπορεί να επηρεάσουν τις αλλαγές που προκαλούνται από τη θερμότητα στα δόντια. Αυτές οι μεταβλητές θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή συγκριτικών μεθόδων ταυτοποίησης οδοντικών δοντιών, όπου οι σκληροί ιστοί των οδοντιατρικών ιστών εκτίθενται σε ακραίες θερμοκρασίες.



Σχήμα 1

Μορφολογικές και χρωματικές αλλαγές στα δόντια μετά την έκθεση σε διαφορετικές θερμοκρασίες (σε ° C).

Οι διαμήκεις και εγκάρσιες ρωγμές υποδεικνύονται από μαύρα βέλη και κατά μήκος και εγκάρσια κατάγματα από λευκά βέλη. Ένα παράδειγμα διαχωρισμού μεταξύ σμάλτου και οδοντίνης απεικονίζεται στην τελευταία δεξιά φωτογραφία.

Πηγή:Published: April 26, 2018

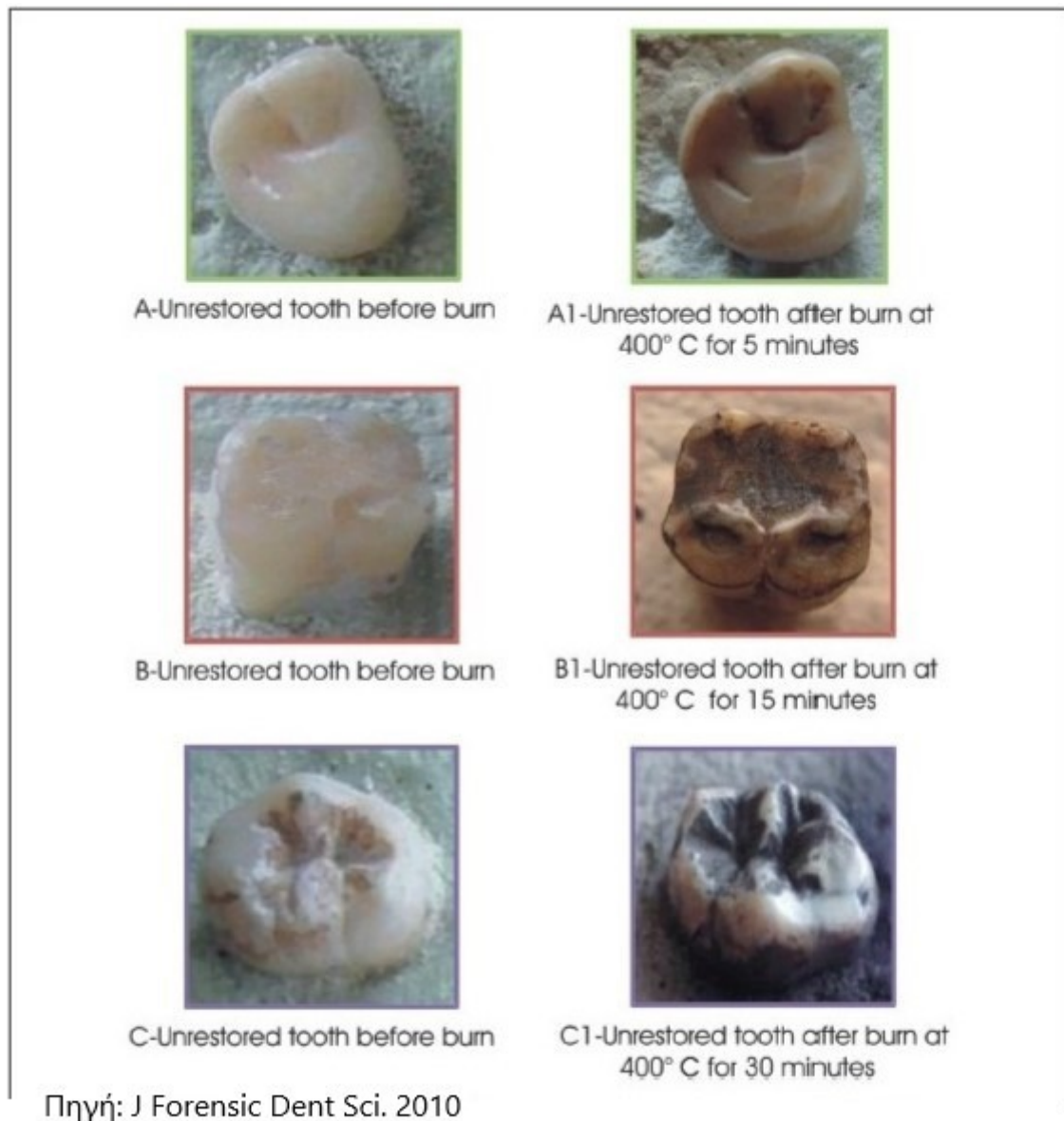
Τα δόντια αρχικά γίνονται **μαύρα και / ή καφέ**. Αυτά τα χρώματα στη συνέχεια δίνουν τη θέση τους σε **μπλε και γκρί**, τα οποία τελικά αντικαθίστανται με χρώμα **λευκό**. Επίσης τα εμφυτεύματα σε νεκρά θύματα μπορούν να ανιχνευθούν σε μεταθανάτιο ακτινολογικό έλεγχο. Καθώς τα εμπορικά καθαρά οδοντικά εμφυτεύματα από τιτάνιο και κράμα τιτανίου έχουν σημείο τήξης μεγαλύτερο από 1650° C, η πιθανότητα τα εμφυτεύματα να επιβιώσουν από σοβαρή θερμική προσβολή είναι υψηλή και ως εκ τούτου ανιχνεύσιμα. Εάν υπάρχουν διαθέσιμα αρχεία προθανάτου, η αντιστοίχιση εμφυτευμάτων με χρήση μεταθανάτιων ακτινογραφιών ή μετρικής ανάλυσης είναι μια απλή διαδικασία. Εάν ο νεκρός είναι άγνωστος, η ανίχνευση οδοντικών εμφυτευμάτων, θα μπορούσε να βοηθήσει στην έρευνα του θύματος, προσδιορίζοντας τον τύπο, τη μάρκα και τα μεγέθη των εμφυτευμάτων. Συνεπώς οι οδοντολόγοι θα πρέπει να εμπλακούν στη σκηνή μιας θανατηφόρου πυρκαγιάς, ειδικά όπου υπήρξε σοβαρή αποτέφρωση των θυμάτων. Η ανάκτηση μικρών οδοντικών εμφυτευμάτων και άλλου οδοντικού υλικού αποκατάστασης, που θα μπορούσε να είναι καθοριστικής σημασίας για την ταυτοποίηση, μπορεί να αγνοηθεί από το προσωπικό που δεν είναι συνηθισμένο - εξοικειωμένο να αναγνωρίζει οδοντικές δομές. Η ανάκτηση και ο ακτινογραφικός έλεγχος των υπολειμμάτων από την περιοχή γύρω από το κεφάλι σε περιπτώσεις αποτέφρωσης, θα εντοπίσει εύκολα τα εμφυτεύματα που έχουν αποκολληθεί από το σώμα. Λόγω των φυσικών τους ιδιοτήτων, τα εμφυτεύματα θα ανθίστανται στη θερμική προσβολή και θα διατηρήσουν επίσης τα χαρακτηριστικά, όπως το σχήμα και το σχέδιο νήματος που είναι απαραίτητα για τον προσδιορισμό του τύπου του εμφυτεύματος. Η αποκόλληση των εμφυτευμάτων από την κάτω γνάθο θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στην ανάκτηση της σκηνής και συνιστάται η συλλογή υπολειμμάτων από γύρω και κάτω από τη θέση της κεφαλής²¹.

Το 2013, ένα ολοσχερώς καμένο αυτοκίνητο εξετάστηκε από ιατροδικαστές, το οποίο περιείχε απανθρακωμένα ανθρώπινα οστά και δόντια μέσα στο πορτμπαγκάζ του, επομένως έπρεπε να εξακριβωθεί η ταυτότητα. Το **ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης (SEM)** χρησιμοποιήθηκε ως υποστηρικτική μέθοδος και έδειξε την παρουσία υλικών αποκατάστασης, τα οποία ήταν συμβατά και συμβατά με το διάγραμμα και τις ακτινογραφικές λήψεις που παρέχονται από τον οδοντίατρο του θύματος. Η εξέταση SEM ενίσχυσε τη θετική ταυτοποίηση του φερόμενου θύματος που διενεργήθηκε με συγκριτικές ακτινογραφικές εξετάσεις (προθανάτιο και μεταθανάτιο) στα οδοντικά υπολείμματα (θραύσματα), που βρέθηκαν. Είναι μια υποστηρικτική μέθοδος που, αν και δεν καθιερώνει την ταυτότητα του θύματος, βοηθά στη διαδικασία της ταύτισης.

Ο αντίκτυπος των αυξημένων θερμοκρασιών στα δόντια που έχουν αποφραχτεί στο κανάλι ρίζας εντοπίστηκε μορφολογικά και ακτινογραφικά υπό στερεομικροσκόπιο και CBCT, αντίστοιχα.

- Στους 400° C: Τα δείγματα που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία με κανάλι ρίζας έδειξαν σκούρο καφέ έως μαύρο χρώμα

- Στους 800° C: Το χρώμα των ενδοδοντικά επεξεργασμένων δοντιών αλλάζει σε μια παγωμένη λευκή εμφάνιση



4.2.10. Κρανίο

Είναι μια εσφαλμένη κοινή αντίληψη, ότι το κρανίο ενός καμένου σώματος θα εκραγεί, αν δεν υπάρχει τραύμα. Αυτός ο μύθος προέκυψε κατά πάσα πιθανότητα, όταν οι πυροσβέστες βρήκαν κατακερματισμένα κρανία θυμάτων, που κάηκαν χωρίς να συνειδητοποιήσουν, ότι τα κρανία, τα οποία έχουν λεπτή κάλυψη ιστού και γρήγορα γίνονται εύθραυστα από την θερμότητα, διασπάστηκαν εύκολα από τη χρήση του νερού των πυροσβεστών. Η αυξανόμενη θερμοκρασία στο εσωτερικό του κρανίου προκαλεί συστολή της μήτρας, η οποία αποβάλλεται από το οστό και

οδηγεί σε εξίδρωση αίματος από τους φλεβικούς κόλπους στον επισκληρίδιο χώρο. Στη συνέχεια, κάτω από τη συνεχιζόμενη θερμότητα, αυτή η συλλογή αίματος πήζει και σχηματίζει το χαρακτηριστικό **επισκληρίδιο αιμάτωμα θερμότητας**, το οποίο είναι μία από τις πιο συχνές βλάβες που προκαλούνται από τη θερμότητα, που βρίσκονται σε καμένα σώματα. Ο ακτινολόγος πρέπει να διακρίνει αυτό το θερμό - αιμάτωμα από ένα επισκληρίδιο αιμάτωμα, που προκαλείται από αμβλύ τραύμα.

4.2.11. Λίπος

Το λίπος του σώματος μπορεί να αποτελέσει (καλή πηγή) καυσίμου, αλλά χρειάζεται υλικό, όπως ρούχα, για να λειτουργήσει, ως φωτός. Όπως και σε ένα αναμμένο κερί, ένα φωτίζον απορροφά το λίπος και το τραβάει στη φλόγα, όπου είναι αναπτυγμένη, επιτρέποντάς του έτσι να καεί. Υποθέτοντας ότι υπάρχει αρκετό υλικό λίπους, το σώμα μπορεί να διατηρήσει τη δική του φωτιά για περίπου επτά (7) ώρες. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, η θερμότητα αναγκάζει τους μυς να στεγνώσουν (αφυδατωθούν) και να συσπαστούν, κάνοντας τα άκρα να κινούνται και μερικές φορές να υιοθετούν χαρακτηριστικές στάσεις. Τα οστά χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να καούν, οπότε μέχρι το τέλος ο σκελετός είναι συνήθως γυμνός σαν ένα αναμμένο μοντέλο, που έχει επικαλυφθεί στο λιπαρό υπόλειμμα καμένης σάρκας.

"Κάθε περιβάλλον είναι μοναδικό και παράγει πολύ διακριτά μοτίβα καψίματος στο σώμα", λέει η **Dr. Elaine Pope**. Εάν ένα σώμα καίγεται στο μπροστινό κάθισμα ενός αυτοκινήτου, για παράδειγμα, θα παραμείνει αναρτημένο στο πλαίσιο σύρματος του καθίσματος, όπου εκτίθεται σε φλόγες από την ταπετσαρία, ενώ αν το σώμα είναι στο πίσω κάθισμα, αντίθετα. Ένα σώμα μπορεί να καταστραφεί τελείως, εάν τοποθετηθεί στον κορμό ενός αυτοκινήτου, ειδικά αν βρίσκεται σε ελαστικό αυτοκινήτου. Ενώ το καουτσούκ του ελαστικού καίγεται, το σώμα αιωρείται πάνω στο μεταλλικό χείλος και έτσι εκτίθεται στην έντονη θερμότητα. "Ήμουν σε θέση να πάρω πλήρη καταστροφή των οστών μετά από ένα σώμα ήταν στον κορμό για 4 έως 5 ώρες", λέει η **Dr. Elaine Pope**. "Είναι σαν ένα μίνι κρεματόριο."

Το ανθρώπινο σώμα αποτελεί ένα άλλο (επιπλέον) καύσιμο. **Τα καύσιμα που υπάρχουν στο ανθρώπινο σώμα** κυμαίνονται στην αξία τους ως καύσιμα από:

- **πολύ φτωχά** (επιδερμικοί και δερματικοί ιστοί) έως
- **κακά** (μυϊκός ιστός και υδατοπαγείς ιστοί των οργάνων)
- **πολύ καλά** (υποδόρια και κοιλιακά λίπη)

Όλα μπορούν να καταναλωθούν από πυρκαγιά, αλλά μόνο το λίπος θα διατηρηθεί εύκολα την καύση από μόνο του.

4.2.12. Ενδείξεις θύματος εν ζωή

Σε περίπτωση ιατροδικαστικής ανάγκης διερεύνησης της ζωτικότητας και της ικανότητας δράσης κατά τη στιγμή του θανάτου, η τοξικολογική ανάλυση είναι υποχρεωτική.

Τα πιο σημαντικά σημάδια / χαρακτηριστικά ευρήματα ζωτικότητας στα καμένα σώματα είναι:

1) Η εναπόθεση αιθάλης στην αναπνευστική οδό, τον οισοφάγο και το στομάχι

Στη νεκροψία η εισπνοή αιθάλης από ένα θύμα πυρκαγιάς είναι ένας σαφής δείκτης που αποδεικνύει μια ζωτική αντίδραση κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς. Ωστόσο μπορεί να υπάρχουν δυσκολίες στην επιβεβαίωση της παρουσίας αιθάλης, λόγω της σχετικής έλλειψης αιθάλης ή της ομοιότητας χρώματος μεταξύ της αιθάλης και των περιβαλλόντων ιστών. Έτσι υπάρχει τεχνική που καθιστά δυνατή την ανίχνευση αιθάλης κανονικά χωρίς διάκριση σε μια συνηθισμένη έγχρωμη εικόνα. Η χρησιμότητα της **υπέρυθρης κάμερας (IR)** απεικόνισης στην εγκληματολογική αυτοψία για τη διάγνωση του θανάτου από πυρκαγιά, καθώς και

2) Οι αυξημένες τιμές CO-Hb στο αίμα

Αλλά αυτά τα ευρήματα δείχνουν μόνο ότι ένα άτομο εκτέθηκε σε αναθυμιάσεις κατά τη διάρκεια της ζωής του. Δηλαδή τα θύματα πέθαναν στο χώρο (σκηνή) θανατηφόρου πυρκαγιάς. Δεν αποτελούν ένδειξη ζωτικής έκθεσης στη θερμότητα. Δεδομένου ότι τα εξωτερικά ευρήματα σε καμένα σώματα συχνά δεν είναι πολύ πειστικά λόγω της μετά θάνατον κατανάλωσης από την πυρκαγιά, τα εσωτερικά ευρήματα είναι ακόμη πιο σημαντικά.

Ωστόσο αμφιλεγόμενο είναι το εύρημα **της προεξοχής της γλώσσας**, που ερευνάται τακτικά σε περίπτωση θανάτου και το οποίο προκαλείται από στραγγαλισμό ή απαγχονισμό, αλλά τείνει να παραβλέπεται σε περίπτωση ανθρώπινων υπολειμμάτων από πυρκαγιά καθώς εξακολουθεί να συζητείται η σημασία αυτού του σημείου στον προσδιορισμό της αιτίας του θανάτου ή της καύσης. Η προεξοχή της γλώσσας είναι ένα συνηθισμένο εύρημα σε ορισμένους θανάτους από ασφυξία (λχ απαγχονισμός, ατελής στραγγαλισμός) και η συμπίεση των ιστών και των αγγείων του αυχένα θεωρείται η αιτία του φαινομένου. Μια προεξέχουσα γλώσσα, σφικτή μεταξύ των οδοντικών τόξων, μπορεί να παρατηρηθεί συχνά και σε απανθρακωμένα πτώματα. Και το ερώτημα που γεννάται είναι, αν αυτό το σημάδι (φαινόμενο), θα μπορούσε να θεωρηθεί χρήσιμη ένδειξη (υπόδειξη) για τη διάκριση της ζωτικής και μη ζωτικής καύσης εξακολουθεί να είναι ένα άλυτο θέμα συζήτησης στην Επιστήμη. Διαφορετικοί μηχανισμοί έχουν υποτεθεί ως αιτία για τη γλωσσική προεξοχή σε ζωτικές περιπτώσεις πυρκαγιάς και μετά την απανθράκωση. Οι συγγραφείς, σε σχετική έρευνα²², ανέφεραν ότι σε 63 από 107 θανάτους από πυρκαγιές παρατηρήθηκε προεξοχή της γλώσσας, ενώ σε 27 περιπτώσεις το φαινόμενο αυτό δεν παρατηρήθηκε. Οι συγγραφείς συνέκριναν αυτή την παράμετρο με την παρουσία καταλοίπων αιθάλης στην αναπνευστική οδό και αυξημένη περιεκτικότητα σε CO-Hb στο αίμα του πτώματος, τις χαρακτηριστικές παραμέτρους της

ζωτικότητα. Διαπίστωσαν, ότι στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων με προεξοχή της γλώσσας, η εισπνοή αιθάλης και οι τιμές COHb 10%, ήταν επίσης παρούσες. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν στατιστικές δοκιμές. Πιο αναλυτικά η ακριβής δοκιμή του Fisher, Mann-Whitney και Kolgorov-Smirnov επιβεβαίωσε, ότι η προεξοχή της γλώσσας ήταν ένα σημάδι της ζωτικότητας του θύματος.

Συμπερασματικά: Μια προεξοχή της γλώσσας παρατηρείται και αναφέρεται σε διαφορετικούς τύπους θανάτου. Σε γενικές γραμμές, η θέση και οι τροποποιήσεις (ειδικά η αιμορραγία) της γλώσσας διερευνώνται σε βάθος σε ασφυκτικούς θανάτους (αναστολή, στραγγαλισμός κλπ), ενώ αυτές οι συνθήκες δεν λαμβάνονται υπόψη σε πυρκαγιές.

4.3. Τυχαίοι θάνατοι – χαρακτηριστικά και πολυπλοκότητα

Όταν δύο ή περισσότερα άτομα βρεθούν απροσδόκητα νεκρά στην ίδια τοποθεσία (σκηνή θανάτου), είναι πιθανά μια σειρά από σενάρια, από ατυχήματα και φυσικές ασθένειες μέχρι αυτοκτονίες ή ανθρωποκτονίες. Τα ατυχήματα μπορεί να οδηγήσουν σε πολλαπλούς ταυτόχρονους θανάτους από τη δράση ενός θανατηφόρου περιβαλλοντικού παράγοντα. Παραδείγματα περιλαμβάνουν διαρροή μονοξειδίου του άνθρακα από ελαττωματική συσκευή θέρμανσης ή μαγειρέματος στο οικιακό περιβάλλον ή μεθάνιο σε βιομηχανικά περιβάλλοντα, όπως ορυχεία, σιλό σιταριού ή υπονόμους. Διπλοί θάνατοι προήλθαν από περιπέτειες με παράνομα ναρκωτικά ή σε σπάνιες περιπτώσεις σεξουαλικής ασφυξίας. Ασκήσεις διαχείρισης θυμάτων καταστροφών μπορεί να απαιτούνται για θανάτους από φυσικά γεγονότα, όπως σεισμοί, τσουνάμι ή από ατυχήματα που περιλαμβάνουν ατυχήματα μεταφορικών μέσων λχ οχημάτων ή πυρκαγιές σε σπίτια. Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη η πιθανότητα τυχαίων ή σχετικών θανάτων από ασθένειες, ιδιαίτερα στους ηλικιωμένους. Παραδείγματα των τελευταίων ατόμων περιλαμβάνουν έναν ηλικιωμένο σύζυγο που υποκύπτει σε ισχαιμική καρδιοπάθεια, ενώ προσπαθεί να σηκώσει έναν ετοιμοθάνατο σύντροφο από το κρεβάτι ή άρρωστα ή εξαρτημένα άτομα, που δεν μπορούν να φροντίσουν τον εαυτό τους, όταν πεθάνει ο φροντιστής λχ σύζυγος τους. Το εξαρτώμενο άτομο μπορεί να υποκύψει σε μια υποκείμενη ασθένεια ή μπορεί να πεθάνει από αφυδάτωση, εάν είναι κλινήρης ή πολύ νέος για να φύγει από το σπίτι και να αναζητήσει βοήθεια. Από τη στιγμή που έχουν αποκλειστεί περιπτώσεις πολλαπλών θανάτων, που οφείλονται σαφώς σε ατυχήματα ή φυσικές ασθένειες, αυτό αφήνει το μερικές φορές δύσκολο ζήτημα να προσδιοριστεί, εάν τα θανατηφόρα περιστατικά ενδέχεται να αφορούν φόνο, αυτοκτονία ή συνδυασμό των δύο κλπ. Ενώ το ποσοστό και οι τύποι των περιπτώσεων ποικίλλουν μεταξύ των κοινοτήτων, οι διπλές ανθρωποκτονίες, οι δολοφονίες - αυτοκτονίες, τα λεγόμενα φονικά ατυχήματα ή οι κοινές αυτοκτονίες, είναι σενάρια που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Ένα από τα πιο πιεστικά ζητήματα είναι να εξακριβωθεί γρήγορα και σωστά, εάν

κάποιο από τα θύματα ή και τα δύο έχουν δολοφονηθεί, καθώς αυτό θα απαιτήσει συντονισμένες και λεπτομερείς έρευνες στη σκηνή του εγκλήματος και της αστυνομίας και γενικά της ανακριτικής αρχής για την ταυτοποίηση του δράστη. Οι ενδείξεις για μια διπλή δολοφονία είναι συχνά στοιχεία επίθεσης, κλοπής, ζημιάς στις εγκαταστάσεις, απουσίας όπλου και παρόμοιες βίαιες αιτίες θανάτου.

Οι δολοφονίες - αυτοκτονίες, οι ανθρωποκτονίες - αυτοκτονίες ή οι δυαδικοί θάνατοι αναφέρονται σε μια κατάσταση, όπου ο δράστης μιας ανθρωποκτονίας έχει αυτοκτονήσει μετά το θάνατο του θύματος ή των θυμάτων. Αν και αυτό συμβαίνει, συνήθως αμέσως μετά την ανθρωποκτονία, ορισμένοι συγγραφείς έχουν αφήσει έως και 3 μήνες μεταξύ των γεγονότων. Εάν υπήρξε καθυστέρηση μεταξύ των δύο θανάτων, ενδείξεις για αυτό στη σκηνή μπορεί να είναι, ότι τα πτώματα παρουσιάζουν διαφορετικούς βαθμούς σήψης ή πιθανή παρακολούθηση αίματος από τον δράστη μέσω του σπιτιού ή των εγκαταστάσεων, μετά τη δολοφονία. Μια ποικιλία συστημάτων ταξινόμησης έχουν προταθεί για τις δολοφονίες - αυτοκτονίες. Αυτό που χρησιμοποιείται συνήθως βασίζεται στον τύπο της σχέσης θύματος - θύτη και πιθανών κινήτρων ή συνεπαγόμενων γεγονότων και περιλαμβάνει κατηγορίες, που αφορούν έναν σύντροφο ή σύζυγο, άλλα μέλη της οικογένειας ή άτομα, που δεν είναι μέλη της οικογένειας. Οι συζυγικές δολοφονίες - αυτοκτονίες συνήθως αφορούν έναν άνδρα σύντροφο, που σκοτώνει λόγω <<νοσηρής ζήλιας>> ή ζηλότυπης οργής ή ένα ζευγάρι ηλικιωμένων που υποφέρουν και οι δύο από σοβαρές ή ανίατες ασθένειες, οικονομικά προβλήματα ή/και κοινωνική απομόνωση. Το τελευταίο σενάριο συμπίπτει με τις λεγόμενες <<δολοφονίες ελέους>> και τα <<σύμφωνα αυτοκτονίας>>. Άλλες δολοφονίες - αυτοκτονίες μέσα σε μια οικογένεια περιλαμβάνουν έναν γονέα που δολοφονεί τα παιδιά του για να εκδικηθεί τον άλλο και στη συνέχεια αυτοκτονεί και ο δράστης. Υπάρχουν συχνά υψηλότεροι αριθμοί γυναικών που εμπλέκονται σε παιδικές δολοφονίες - αυτοκτονίες, με τη χρήση λιγότερο βίαιων μεθόδων από αυτές των πατεράδων. Αυτά συνίστανται σε δηλητηρίαση, ασφυξία και έκθεση σε μονοξείδιο του άνθρακα, σε σύγκριση σχετικά με πυροβολισμούς, στραγγαλισμούς και μαχαρώματα. Η αυτοκτονία μετά από βρεφοκτονία είναι πολύ σπάνια. Ένας άλλος τύπος οικογενειακής δολοφονίας - αυτοκτονίας περιλαμβάνει τη δολοφονία ενός εξαρτώμενου μεγαλύτερου παιδιού που μπορεί να πάσχει από σημαντική σωματική ή πνευματική αναπηρία, καθώς ο γονέας δεν αισθάνεται πλέον ικανός να παρέχει την απαραίτητη φροντίδα λόγω ηλικίας, ασθένειας ή οικονομικών προβλημάτων. Οι δολοφονίες - αυτοκτονίες μιας οικογένειας έχουν κερδίσει μεγάλη προσοχή από τα μέσα ενημέρωσης μετά τους πυροβολισμούς σε σχολεία στις Ηνωμένες Πολιτείες. Αν και οι λόγοι για αυτά τα γεγονότα είναι αναμφίβολα πολυπαραγοντικοί, δεν φαίνεται παράλογο να υποθέσουμε, ότι η άμεση πρόσβαση στα πυροβόλα όπλα πρέπει να διευκολύνει αυτού του είδους τους τραγικούς και άσκοπους θανάτους από πυροβολισμούς. Ωστόσο, παραδόξως αυτή η υπόθεση έχει υποστηριχθεί. Άλλα εξω-οικογενειακά επεισόδια περιλαμβάνουν

δυσारेστημένους υπαλλήλους ή πρώην υπαλλήλους, που επιδιώκουν εκδίκηση για πραγματικές ή αντιληπτές προσβολές ή κακούς χειρισμούς, όπως η έλλειψη προαγωγής ή η αποτυχία χρηματικής πληρωμής για υπηρεσίες. Αυτού του είδους τα γεγονότα έχουν ονομαστεί <<αντίπαλες>> **δολοφονίες - αυτοκτονίες**. Στο ψευδεπίγραφο αυτό τύπο δολοφονίας - αυτοκτονίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σειρά πυροβόλων όπλων, που περιλαμβάνουν ημιαυτόματα όπλα με αποτέλεσμα τον θάνατο ορισμένων περαστικών ή τους λεγόμενους <<δευτερεύοντες στόχους>>. Οι δολοφονίες - αυτοκτονίες συμβαίνουν περιστασιακά στο πλαίσιο των λατρειών (θρησκευτικών τελετών) και σε τρομοκρατικές ενέργειες, όπως οι βομβιστικές επιθέσεις στο Μπαλί το 2002 ή ενέργειες <<μοναχικών λύκων>>. Οι τελευταίες δηλαδή οι τρομοκρατικές δολοφονίες - αυτοκτονίες έχουν ονομαστεί <<καμικάζι>> **δολοφονίες - αυτοκτονίες**, καθώς ο δράστης πεθαίνει ως αποτέλεσμα της συσκευής ή της δράσης που έχει ο ίδιος έχει χρησιμοποιήσει, για να σκοτώσει μεγάλο αριθμό άλλων ατόμων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο δράστης μαζικών δολοφονιών, συχνά λόγω τραυμάτων από πυροβολισμό, μπορεί στη συνέχεια να εκτεθεί εσκεμμένα σε αστυνομικά πυρά σε μια αυτοκτονική ενέργεια «θάνατος από αστυνομικό».

<<**Δολοφονία – ατύχημα**>> και όχι δολοφονία - αυτοκτονία είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για καταστάσεις, όπου ένας δράστης έχει πεθάνει κατά την απόπειρα συγκάλυψης ενός φόνου. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα περιλαμβάνει έναν δράστη που πιάστηκε σε μια φωτιά που έχει ξεκινήσει σκόπιμα για να μπερδέψει τους ερευνητές καίγοντας το σώμα και το περιβάλλον του θύματος. Ο διαφορετικός τρόπος θανάτου απαιτεί διαχωρισμό φόνου - αυτοκτονίας από δολοφονία - ατύχημα, καθώς το ψυχολογικό προφίλ του δράστη είναι πιθανόν διαφορετικό σε έναν τυχαίο θάνατο, λόγω εσφαλμένου υπολογισμού, παρά σε έναν εκ προθέσεως θάνατο από μια εσκεμμένη - εγκληματική πράξη.

4.4. Ιατροδικαστική έρευνα

Οι θάνατοι που προκαλούνται από πυρκαγιές δεν είναι ασυνήθιστοι στην ιατροδικαστική πρακτική, αλλά μπορεί να είναι από τους πιο δύσκολους να διερευνηθούν. Όχι μόνον τα σημαντικά στοιχεία σκηνής θανάτου καταστρέφονται συχνά κατά την πυρκαγιά, αλλά μπορεί να καταστρέφονται ολόκληρο ή μέρος του σώματος που ερευνάται. Τα καμένα (απανθρακωμένα) πτώματα πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά, επειδή η πυρκαγιά σε ένα σώμα μετά το θάνατο μπορεί να είναι ένας τρόπος συγκάλυψης ενός εγκλήματος λχ βιασμού, ληστείας. Οι θάνατοι από πυρκαγιές προκύπτουν από μια μεγάλη ποικιλία γεγονότων που κυμαίνονται από μεμονωμένα οικιακά ατυχήματα, που προκαλούνται λχ από την ανάφλεξη κουρτινών από κάποιο κερί, έως μαζικές καταστροφές με δεκάδες θύματα σε πυρκαγιές σε χώρος συγκέντρωσης κοινού λχ

νυχτερινά κέντρα ή από εμπρησμό επιχειρήσεων με σκοπό την είσπραξη αποζημιώσεων ή για λόγους εκδίκησης κλπ.

Προσδιορισμός βασικών βημάτων που πρέπει να εκτελούνται με σκοπό να ληφθεί μια συγκεκριμένη και ταχεία διάγνωση θανάτου κατά την εξέταση απανθρακωμένων σωμάτων²³.

Τα βήματα αυτά είναι τα εξής:

1. Επιθεώρηση

Η διερεύνηση του τόπου του εγκλήματος επί θανατηφόρου πυρκαγιάς είναι πάντα επιβεβλημένη. Κατά την ιατροδικαστική επιθεώρηση, περιγράφεται η κατάσταση του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένου του τύπου, της ποσότητας και της κατανομής αναφλεγόμενων ή πολύ θερμαινόμενων υλικών, όπως πυρωμένο μεταλλικό υλικό και λιωμένο γυαλί ή αλουμίνιο ή ίχνη δομικών υλικών. Πραγματοποιείται επίσης ανάλυση των ρούχων για πιθανή παρουσία εύφλεκτων υγρών, δείχνοντας τη θέση, την έκταση και την κατεύθυνση της θερμικής βλάβης, που προκλήθηκε από την έκθεση στη θερμότητα, αλλά και το μέγεθος, το χρώμα και τα είδη ρούχων, όπως αντικείμενα σε τσέπες και ρολόγια, εάν το απανθρακωμένο σώμα ήταν μη αναγνωρίσιμη. Καταγράφονται πιθανά προσωπικά αντικείμενα κοντά στο σημείο.

2. Ακτινολογική εξέταση

Η ακτινολογική εξέταση (PMTC ή ακτινογραφία) πρέπει να γίνεται σε όλες τις περιπτώσεις, όπου υπάρχουν υποψίες για τραύματα από πυροβολισμούς, εκρήξεις, τραύματα, απανθρακωμένα υπολείμματα ή πτώματα παιδιών. Θα πρέπει πάντα να υποδεικνύεται και ακολουθείται η διενέργεια αυτοψίας από τραυματισμούς δευτέρου βαθμού. Όταν είναι δυνατόν, να διενεργείται σάρωση ολικής μεταθανάτιας αξονικής τομογραφίας (PMCT) εντός 24 ωρών από την ιατροδικαστική εξέταση ή την εισαγωγή στο νεκροτομείο. Σε όλες τις περιπτώσεις, όπου η PMCT δεν είναι διαθέσιμη, πρέπει να ληφθούν συμβατικές ακτινογραφίες όλου του σώματος.

3. Εξέταση αυτοψίας ή εξωτερική εξέταση

Και στις δύο διαδικασίες, η εξωτερική εξέταση των σωμάτων βασίζεται στην παρατήρηση του εντοπισμού, της περιοχής, του βάθους και της κατανομής των εγκαυμάτων. Σε κάθε περίπτωση, περιγράφεται η κατάσταση του σχηματισμού εγκαυμάτων πλησίον σε μαλλιά, φρύδια και γένια, η αλλαγή στο χρώμα του δέρματος («δέρμα λεοπάρδαλης»), η παρουσία φυσαλίδων και περιοχές ερυθρήματος, καπνού ή απανθράκωσης. Όλες οι δερματικές βλάβες φωτογραφίζονται προσεκτικά, μετριοούνται και καταγράφονται. Στο κεφάλι εξετάζεται ο τονισμός του φαινομένου <<πόδι της χήνας>> στην περικογχική περιοχή και η αιθάλη στα ρουθούνια και τη στοματική κοιλότητα.

4. Ιστολογικές ανοσοϊστοχημικές εξετάσεις

Η ιστολογική και ανοσοϊστοχημική εξέταση απαιτούνται πάντοτε, όταν υπάρχει αμφιβολία για τη μεταθανατηφόρα απανθράκωση.

5. Τοξικολογικές εξετάσεις

Η τοξικολογική ανάλυση είναι επιβεβλημένη για να αποδειχθεί ή να επιβεβαιωθεί, ότι το άτομο ζούσε τη στιγμή της απανθράκωσης από την πυρκαγιά ή όταν τα προηγούμενα βήματα οδηγούν στην υποψία οξείας μέθης.

6. Γενετική εξέταση

α. Οι μακροχρόνιες νοσηλείες του θύματος, μπορεί να οδηγήσουν σε χρήσιμα αποτελέσματα.

β. Η γενετική ανάλυση θα πρέπει να γίνεται, όταν τα προηγούμενα βήματα αποτυγχάνουν να αναγνωρίσουν το σώμα ή όταν υπάρχει υποψία βίας.

Οι αξιολογήσεις αυτοψίας πρέπει να προσαρμοστούν για καθεμία από αυτές τις καταστάσεις και μπορεί να περιπλέκονται από ζητήματα με την αναγνώριση, τον προσδιορισμό της αιτίας και του τρόπου θανάτου και την ερμηνεία της πιθανής σημασίας τεχνουργημάτων, που σχετίζονται με τη θερμότητα, όπως κατάγματα οστών και θερμικά επισκληρίδια αιματώματα. Οποιαδήποτε προσέγγιση σε έναν θάνατο από πυρκαγιά, που προϋποθέτει, ότι όλα θα είναι ξεκάθαρα, θα πρέπει να εγκαταλειφθεί γρήγορα, καθώς κάθε περίπτωση πρέπει να εξετάζεται με ανοιχτό μυαλό και με επίγνωση των πολυάριθμων παγίδων, που μπορεί να συναντήσει κατά την έρευνά του ο ιατροδικαστής.

Οι θάνατοι σε πυρκαγιές μπορεί να προκύψουν από διάφορους μηχανισμούς. Σε οικιακές πυρκαγιές όπου μπορεί να υπάρξει μικρής έντασης καύση οικιακών αντικειμένων και επίπλων για κάποιο χρονικό διάστημα μακριά από τα θύματα, μπορεί να υπάρξουν ελάχιστες βλάβες σε σώματα, με θάνατο από εισπνοή των προϊόντων της καύσης. Αυτό συνήθως περιλαμβάνει μονοξείδιο του άνθρακα >50 – 60% κορεσμός, αλλά μπορεί επίσης να περιλαμβάνει κυάνιο, εάν έχουν καεί πλαστικά υλικά. Οι δοκιμές για το τελευταίο τοξικό και ασφυκτικό επίσης θανατηφόρο αέριο του καπνού μπορεί επομένως να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες σε τέτοιους θανάτους.

Τα ανθρώπινα σώματα μπορεί να παρουσιάζουν χαρακτηριστικό αποχρωματισμό χρώματος ροζ - κερασίου, χαρακτηριστικό της έκθεσης σε μονοξείδιο του άνθρακα και οι ανώτεροι αεραγωγοί θα πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά για ενδείξεις εισπνοής καπνού. Αυτό μπορεί να λάβει τη μορφή ρύπανσης αιθάλης των νυχιών και του στοματοφάρυγγα με βλέννα βαμμένη με αιθάλη, που καλύπτει την τραχεία και τους κύριους βρόγχους. Δυστυχώς, σε περιπτώσεις όπου

υπήρξε εκτεταμένη καύση και απανθράκωση, η ακεραιότητα των αεραγωγών μπορεί να έχει διακυβευτεί και μπορεί να υπάρχει αιθάλη εντός των διόδων αέρα καθαρά από εξωτερική μόλυνση και όχι από εισπνοή. Αυτό μπορεί να επιδεινωθεί, εάν έχει σημειωθεί εκτεταμένη καταστροφή του κτιρίου με κατάρρευση εσωτερικών τοίχων και οροφών, που προκαλούν περαιτέρω ζημιές (βλάβες) στα ανθρώπινα υπολείμματα του θανόντος.

Σε περιπτώσεις όπου υπήρξε πιο έντονο κάψιμο, τα σώματα μπορεί να κυμαίνονται από το να έχουν τις χαρακτηριστικές **πυγμαχικές στάσεις** των βαθιά απανθρακωμένων έως το σχηματισμό απλών σωρών από ανθρακούχα οστά και στάχτες. Αυτό είναι ξεκάθαρα ένα πρόβλημα σε περιπτώσεις πολλαπλών θανάτων, για παράδειγμα μετά από πυρκαγιές σε επιφανειακές δασικές πυρκαγιές, όπως λχ θαμνώδη βλάστηση, όπου μπορεί να υπάρξει έλευση υπολειμμάτων. **Τα δόντια** είναι συχνά απαραίτητα για την αναγνώριση, ιδιαίτερα εάν το δέρμα, οι μαλακοί ιστοί και τα υγρά έχουν καταστραφεί, και γι' αυτό θα πρέπει να ληφθούν μέτρα στο σημείο για τη χρήση κολλών και σταθεροποιητικών για την ενίσχυση και προστασία του οδοντικού υλικού πριν από τη μεταφορά.

Ένα σημαντικό ζήτημα στους θανάτους από πυρκαγιά – το σημαντικότερο -, όπως ήδη προαναφέρθηκε σε αρκετά σημεία της παρούσης μελέτης, έγκειται στον προσδιορισμό του, **εάν ένας αποθανών ήταν ή όχι νεκρός πριν ξεκινήσει μια πυρκαγιά**. Χαρακτηριστικό παράδειγμα απάντησης στο ανωτέρω ερώτημα, το οποίο δεν απαντήθηκε από τις σχετικές ιατροδικαστικές εκθέσεις αποτελούν τα 57 θύματα στο σιδηροδρομικό δυστύχημα των Τεμπών στις 28.02.2023 και περί Ω/23:21 μμ πλησίον της ΤΚ Ευαγγελισμού Δήμου Τεμπών. Αυτό μπορεί να έχει μια εντελώς αθώα εξήγηση εάν, για παράδειγμα, ένα ηλικιωμένο άτομο έχει καταρρεύσει (πεθάνει) από μια θανατηφόρα καρδιακή ανακοπή και έχει χτυπήσει έναν θερμαντήρα κατά τη διάρκεια της τελικής πτώσης. Εναλλακτικά, η πυρπόληση σε μια κατοικία, όπου έχει ανευρεθεί ένα πτώμα είναι μια ευρέως αναγνωρισμένη μέθοδος απόπειρας συγκάλυψης μιας ανθρωποκτονίας. Θα πρέπει επίσης να εκτιμηθεί, ότι τα **επίπεδα μονοξειδίου του άνθρακα** που κανονικά δεν θεωρούνται θανατηφόρα (25%) μπορεί να εξακολουθούν να έχουν θανατηφόρες συνέπειες σε άτομα με σημαντική υποκείμενη καρδιαγγειακή ή άλλη εξ ίσου σοβαρή νόσο. Σε άλλες περιπτώσεις όπου υπήρξε πολύ γρήγορη καύση με γρήγορη κατανάλωση του οξυγόνου του περιβάλλοντος, για παράδειγμα με επιταχυντές ή φωτιά σε θάμνους, ένα φαινόμενο «φωτιά λάμψης» μπορεί επίσης να προκαλέσει θάνατο από στέρηση οξυγόνου με ελάχιστα επίπεδα μονοξειδίου του άνθρακα, να διαπιστώνονται. Η έλλειψη μονοξειδίου του άνθρακα στο περιφερικό αίμα σε περιπτώσεις, όπως αυτή δεν θα πρέπει επομένως να ληφθεί ως απόδειξη, ότι ο θάνατος είχε συμβεί πριν από την έναρξη της πυρκαγιάς.

Κατά την αυτοψία, μπορεί να έχει συμβεί ολίσθηση δέρματος, που θα μπορούσε να επηρεάσει την αναγνώριση **δακτυλικών αποτυπωμάτων**. Θα πρέπει να γίνει προσεκτική νεκροψία - νεκροτομή και ιστολογική εξέταση των υπολειπόμενων ιστών και οργάνων, όπως και

τοξικολογική εργαστηριακή έρευνα για να αναζητηθούν επιστημονικά ευρήματα (ενδείξεις τραυματισμών ή βλαβών), που δεν φαίνεται να ταιριάζουν με την εξεταζόμενη σκηνή πυρκαγιάς. Αυτό φυσικά περιπλέκεται μερικές φορές από τις αλλαγές σήψης, που έχουν συμβεί λόγω της θέρμανσης του σώματος (πτώματος) από την πυρκαγιά και τον παρατεταμένο χρόνο που μπορεί να χρειάστηκε για να εντοπιστούν τα υπολείμματα και να αφαιρεθούν με ασφάλεια. Εκτός από τη χρώση αιθάλης, οι ανώτεροι αεραγωγοί μπορεί να παρουσιάσουν (εισπνευστικά - θερμικά) εγκαύματα στη γλώσσα, στον φάρυγγα, στη γλωττίδα, στον λάρυγγα και στο τραχειοβρογχικό δέντρο, εάν έχει εισπνευστεί θερμά αέρια. Αυτό μπορεί επίσης να προκαλέσει εμφανές πνευμονικό οίδημα. Η **έντονη θερμότητα** οδηγεί επίσης σε κατάγματα των οστών και στα λεγόμενα **επισκληρίδια θερμικά αιματώματα**, όπου μια συλλογή θερμαινόμενου αίματος συσσωρεύεται μεταξύ της σκληράς μήνιγγας και του κρανίου που δεν σχετίζεται με προθανάτια κατάγματα. Διαφοροποιείται από μια προθανάτια συλλογή έχοντας παρόμοιο επίπεδο καρβοξυαιμοσφαιρίνης με το περιφερικό αίμα. Ένα επιπλέον τεχνούργημα που δημιουργείται από την έντονη θερμοκρασία είναι το σχίσμο, όταν το θερμαινόμενο δέρμα συστέλλεται και σχίζεται. Αυτό συμβαίνει συχνότερα πάνω από το κεφάλι, τις επιφάνειες των εκτεινόντων και τις αρθρώσεις και μπορεί να εκληφθεί λανθασμένα ως προθανάτιο τραύμα. Αν και δεν υπάρχει αίμα σε αυτές τις διασπάσεις, η διάκριση μεταξύ ενός προθανάτιου φαινομένου μπορεί να μην είναι πάντα εύκολη. Ο διαχωρισμός των προθανάτιων τραυματισμών από τα μεταθανάτια τεχνουργήματα θερμότητας είναι ένα ιδιαίτερο πρόβλημα σε ατυχήματα οχημάτων υψηλής ταχύτητας, όπου υπήρξε ως επακόλουθο η αποτέφρωση. Δηλαδή, ο προσδιορισμός του εάν ο θάνατος οφειλόταν σε σημαντική πρόσκρουση αμβλείας δύναμης ή αποτέφρωση, ενδέχεται να μην είναι δυνατός. Η φύση των θανάτων από πυρκαγιά ποικίλλει επίσης ανάλογα με την ηλικία, με ιδιαίτερα ευάλωτους τους πολύ μικρούς και μεγάλους ηλικιακά. Και οι δύο αυτές ηλικιακές ομάδες μπορεί να έχουν περιορισμένη κατανόηση των κινδύνων της πυρκαγιάς και επίσης μειωμένη γνωστική ικανότητα να σχεδιάζουν μια απόδραση - απομάκρυνση από το χώρο πυρκαγιάς. Είναι, για παράδειγμα, καλά αναγνωρισμένο ότι τα μικρά παιδιά θα προσπαθήσουν να κρυφτούν από μια πυρκαγιά, αντί να φύγουν από την φλεγόμενη περιοχή. Οι πυρκαγιές αυτοκινήτων είναι ένα καλό παράδειγμα αυτού, όπου τα παιδιά που παίζουν με αναπτήρες μπορεί να πυρπολήσουν ένα αυτοκίνητο και να κρυφτούν στο πίσω κάθισμα αντί να βγαίνουν από τις πόρτες.

Ενώ οι περισσότεροι θάνατοι από πυρκαγιά είναι τυχαίοι, αυτοκτονίες και ανθρωποκτονίες από πυρκαγιά συμβαίνουν, αν και η αυτοπυρπόληση είναι μια σπάνια μορφή αυτοκτονίας στις δυτικές χώρες, σε σύγκριση με άλλες χώρες. Για παράδειγμα, η υψηλότερη συχνότητα αυτοκτονικού περιστατικού (αυτοπυρπόλησης) στη Νότια Αυστραλία (6% των περιπτώσεων) εμφανίστηκε στην εφηβεία, πιθανότατα αντανakλά την έλλειψη πρόσβασης σε άλλες πιο

συνηθισμένες μεθόδους, που προτιμούν οι ενήλικες. Η ανθρωποκτονία με πυρπόληση (καύση) είναι επίσης σπάνια στις δυτικές χώρες, με τις περισσότερες περιπτώσεις να αφορούν άτομα, που πέθαναν όταν πυρπολήθηκαν κτίρια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, επιταχυντές όπως η κηροζίνη μπορεί να χυθούν στα θύματα και να αναφλεγούν, όπως στις δολοφονίες στην Ινδία, όπου συχνά γίνονται προσπάθειες να φαίνονται οι θάνατοι τυχαίοι λόγω πυρκαγιών στην κουζίνα. Έχει ήδη αναφερθεί η συγκάλυψη ανθρωποκτονιών με το κάψιμο του σώματος και του περιβάλλοντός του. Στην απλούστερη μορφή του, ένας θάνατος από πυρκαγιά μπορεί να συμβεί, όταν ένα κοινωνικά απομονωμένο άτομο πέσει ένα τσιγάρο ενώ είναι μεθυσμένο και κατά λάθος (από απροσεξία) προκαλεί φωτιά στο κρεβάτι του. Δυστυχώς ακόμη και αυτό δεν ξεφεύγει από πρόσθετες πολυπλοκότητες, με περιστασιακές περιπτώσεις να αποδίδονται σε “αυθόρμητη ανθρώπινη καύση”. Αυτός ο αστικός μύθος, όπως ήδη προεκτέθηκε, αναφέρεται σε μια υποτιθέμενη κατάσταση, όπου ένα θύμα υποτίθεται ότι τυλίχτηκε στις φλόγες και στη συνέχεια αποτεφρώθηκε. Παρά την πρόσφατη χρήση του όρου στους δυτικούς ιατροδικαστικούς κύκλους (ιατροδικαστική κοινότητα), το πιο πιθανό σενάριο είναι, ένας παχύσαρκος αλκοολικός τυλιγμένος με κουβέρτες ή καλύμματα, από τον οποίο έχει πέσει στο κρεβάτι ένα αναμμένο τσιγάρο και στη συνέχεια σιγοκαίει λόγω ενός τύπου φαινομένου «φιτιλίου». Έτσι, ενώ δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η καύση έχει συμβεί, απέχει πολύ από το να είναι αυθόρμητη.

Συνοπτικά, η ασφαλέστερη προσέγγιση για την αξιολόγηση ενός θανάτου από πυρκαγιά είναι να υποθέσουμε, ότι σπάνια θα υπάρξει κάτι που να μοιάζει με απλή υπόθεση. Αφού εκτιμηθεί αυτό το σημείο, τότε η υπόθεση μπορεί να διεκπεραιωθεί με τακτικό και σχολαστικό τρόπο με την κατάλληλη προσοχή να δοθεί δεόντως σε όλες τις πτυχές της ιστορίας, της σκηνης, της αυτοψίας και των βοηθητικών αξιολογήσεων. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να εξασφαλιστεί σαφής τεκμηρίωση των ευρημάτων με τη διατήρηση της κατάλληλης αλυσίδας φύλαξης. Αυτός είναι πραγματικά ο μόνος <<άμεσος>> τρόπος χειρισμού αυτών των δυνητικά εξαιρετικά περίπλοκων υποθέσεων.

4.4.1. Θανατηφόρες πυρκαγιές από ατύχημα - δυστύχημα

Μεγάλος αριθμός θανάτων οφείλεται σε τυχαίο γεγονός. Βρέφη, παιδιά, επιληπτικά άτομα, άτομα υπό την επήρεια αλκοόλ ή ναρκωτικών ουσιών ή ηλικιωμένοι, άτομα με κινητικές αναπηρίες ή άλλες συναφείς παθήσεις, όπως προϋπάρχουσες καρδιαγγειακές ή πνευμονικές παθήσεις, διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο νοσηρότητας και θνησιμότητας λόγω πυρκαγιάς και ανήμποροι από άλλες αιτίες λχ σωματική ή πνευματική αναπηρία, μπορεί να βρεθούν σε σκηνή πυρκαγιάς ή και να την έχουν προκαλέσει. Όταν για παράδειγμα ένα άτομο υπό την επήρεια αλκοόλ ή φαρμακευτικής αγωγής ξαπλώνει σε καναπέ ή κρεβάτι και καπνίζει, μπορεί να αποκοιμηθεί και από την πτώση του

τσιγάρου είναι σχεδόν βέβαιο, ότι θα προκληθεί φωτιά εξ αιτίας της οποίας να υποστεί εγκαύματα και να καταλήξει. Σόμπες, τζάκια και γενικά θερμαντικά σώματα ή ελαττωματικός και λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός λχ φωτισμός χριστουγεννιάτικων δέντρων ή και μαγειρικός εξοπλισμός μπορεί να προκαλέσουν πυρκαγιά σε κατοικίες. Η εξάπλωση αυτών είναι πολύ πιθανόν να προκαλέσουν εγκαύματα στους ενοίκους ή τρίτα πρόσωπα. Σε τέτοιες περιπτώσεις, τα εγκαύματα συνήθως βρίσκονται στο μπροστινό μέρος των μηρών, της κοιλιάς, του θώρακα και του προσώπου. Μπορεί να υπάρξει σοβαρό κάψιμο των χεριών εξαιτίας της προσπάθειας του θύματος να προσπαθεί να σβήσει την πυρκαγιά σβήνοντας (χτυπώντας) τις φλόγες. Τα πόδια και οι αστράγαλοι συνήθως δεν καίγονται. Η κατανομή των εγκαυμάτων στα ρούχα μπορεί να υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο αναφλέχθηκε, τη στάση του θύματος εκείνη την χρονική στιγμή, την κατεύθυνση της πυρκαγιάς και ειδικότερα την πορεία που ακολούθησαν οι φλόγες και να ανακαλύψει, ότι το άκαυστο ύφασμα ήταν κορεσμένο (εμποτισμένο) με κάποιο εύφλεκτο υλικό. Τα θερμικά σχέδια που εγκαταλείπονται από την καύση υλικών που καίγονται στα δάπεδα και τα καλύμματα δαπέδων, οι οπές στο πάτωμα, ιδιαίτερα οι οπές του τύπου <<γλώσσας και αυλάκωσης>> και η χαρακτηριστική οσμή των καυσίμων πετρελαίου, βενζίνης και των διαλυτών είναι όλοι χρήσιμοι δείκτες της χρήσης εύφλεκτου υλικού για την πρόκληση πυρκαγιάς και πιθανόν πυρπόλησης ή αυτοπυρπόλησης του θύματος. Η διαφοροποίηση είναι ως επί το πλείστον θέμα της αστυνομικής ή πυροσβεστικής έρευνας. Η εισπνοή CO προκαλεί συχνά σοβαρές μυϊκές βλάβες, σε συντονισμό, με την αδυναμία και σύγχυση εξαιτίας της οποίας το θύμα αδυνατεί να ξεφύγει και να πεθάνει από ασφυξία, ενώ ο οργανισμός καίγεται μετά το θάνατο. Ως εκ τούτου σε πυρκαγιές στο σπίτι όπου μπορεί να υπάρχει χαμηλή ένταση καύσης οικιακών ειδών και επίπλων για κάποιο χρονικό διάστημα μακριά από τα θύματα, μπορεί να υπάρχει ελάχιστη ζημιά στα σώματα, με θανάτους να προέρχονται από εισπνοή των προϊόντων καύσης.

Επίσης πολλοί θάνατοι από εγκαύματα ενδέχεται να προκύψουν από αεροπορικά ή σιδηροδρομικά ατυχήματα - δυστυχήματα λχ δυστύχημα των Τεμπών την 28.02.2023 με 57 θύματα ή ατυχήματα αυτοκινήτων ή οχηματαγωγών (Ο/Τ) ή επιβατικών (Ε/Π) πλοίων και γενικά κάθε είδους μεταφορικών μέσων. Στη βιομηχανία εγκαύματα σε ανθρώπινο σώμα μπορεί να προκληθούν από πυρκαγιές ή και εκρήξεις από εύφλεκτα υγρά και γενικά ηλεκτρομηχανολογικού και λοιπού εξοπλισμού.

Θάνατοι από πυρκαγιές, όπως προαναφέρθηκε, μπορεί να προκύψουν από διάφορους μηχανισμούς. Σε πυρκαγιές στο σπίτι όπου μπορεί να υπάρχει καύση χαμηλής έντασης οικιακών ειδών και επίπλων για κάποιο χρονικό διάστημα μακριά από τα θύματα, μπορεί να υπάρχει ελάχιστη ζημιά στα σώματα, με θανάτους να προέρχονται από εισπνοή των προϊόντων καύσης. Αυτό συνήθως περιλαμβάνει μονοξείδιο του άνθρακα (> 50-60% κορεσμό), αλλά μπορεί επίσης να

περιλαμβάνει κυανιούχο εάν έχουν καεί πλαστικά. Ο έλεγχος για τον τελευταίο μπορεί επομένως να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες σε αυτούς τους θανάτους. Τα σώματα ενδέχεται να παρουσιάζουν χαρακτηριστικό αποχρωματισμό με ροζ-κερασί, τυπικά της έκθεσης σε μονοξείδιο του άνθρακα, και οι άνω αεραγωγοί θα πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά για ενδείξεις εισπνοής καπνού. Αυτό μπορεί να έχει τη μορφή ρύπανσης από αιθάλη των ναρκών και του στοματοφάρυγγα με βλεννογόνο βλέννα που καλύπτει την τραχεία και τους κύριους βρόγχους. Δυστυχώς, σε περιπτώσεις όπου υπήρξε εκτεταμένη καύση και φόρτιση, η ακεραιότητα των αεραγωγών ενδέχεται να έχει παραβιαστεί και η αιθάλη μπορεί να υπάρχει εντός των διόδων αέρα καθαρά από εξωτερική μόλυνση και όχι από εισπνοή. Αυτό μπορεί να επιδεινωθεί εάν υπήρξε εκτεταμένη καταστροφή του κτηρίου με κατάρρευση εσωτερικών τοίχων και οροφών προκαλώντας περαιτέρω ζημιά στα ερείπια. Σε περιπτώσεις όπου έχει γίνει πιο έντονο κάψιμο, τα σώματα μπορεί να κυμαίνονται από το να έχουν τις χαρακτηριστικές πηδαλιώδεις στάσεις των βαθιά απανθρακωμένων, έως τη δημιουργία απλών σωρών από απανθρακωμένα οστά και στάχτες. Αυτό είναι σαφώς ένα πρόβλημα σε περιπτώσεις πολλαπλών θανάτων, για παράδειγμα μετά από δασικές, λχ η θανατηφόρα πυρκαγιά στην Ανατολική Αττική (Ν. Βουτζάς - Μάτι - Κόκκινο Λιμανάκι) την 23 Ιουλίου 2018, με τα 104 θύματα και άνω των 35 σοβαρών εγκαυμάτων, όπου μπορεί να υπάρχουν ανθρώπινα υπολείμματα. Τα δόντια είναι συχνά απαραίτητα για την ταυτοποίηση, ειδικά εάν το δέρμα, οι μαλακοί ιστοί και τα υγρά έχουν καταστραφεί όλα, και επομένως πρέπει να ληφθούν μέτρα στη σκηνή για τη χρήση κόλπων και στερεωτικών για την ενίσχυση και την προστασία του οδοντικού υλικού πριν από τη μεταφορά.

Θάνατος από κεραυνό: Στη βιβλιογραφία αναφέρεται χαρακτηριστικό περιστατικό θανάτου από την πτώση κεραυνού επί του θύματος. Τα ρούχα και κοσμήματα του θύματος εξετάστηκαν μικροσκοπικά για ευρήματα που σχετίζονται με κεραυνούς. Για πρώτη φορά, αναφέρεται ο σχηματισμός κρατήρων στο ορειχάλκινο κούμπωμα του κολιέ από ξύλο, τα ορειχάλκινα δόντια και το μπρούτζινο κουμπί του φερμουάρ. Παρατηρήθηκαν επίσης κατά την ιατροδικαστική αυτοψία μαύρισμα, ραγίσματα και απανθράκωση των ξύλινων σφαιριδίων του κολιέ. Υπήρχε μαύρισμα και συγχώνευση των δοντιών του κοχυλιού, που ήταν στο κολιέ με μαύρο νήμα. Η ασημένια αλυσίδα του κολιέ έλιωσε από τις υψηλές θερμοκρασίες και προκάλεσε βαθιά εγκαύματα στον αυχένα του λαιμού του θύματος. Μερικοί κρίκοι του ασημένιου κολιέ της αλυσίδας βρέθηκαν ενσωματωμένοι στα ρούχα. Όλη αυτή η ζημιά παρέχει σημαντική εικόνα για τη συμπεριφορά των κεραυνών κατά την πτώση και κεραυνοβόληση θύματος.

4.4.2. Ανθρωποκτονία

Ενώ οι ιατροδικαστές αντιμετωπίζουν τακτικά τους θανάτους που σχετίζονται με πυρκαγιά, οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά είναι σχετικά ασυνήθιστες ή, για να ακριβολογούμε, είναι μάλλον λιγότερες. Η πυρκαγιά είναι μια σημαντική αιτία θνησιμότητας παγκοσμίως. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, περίπου 2900 θάνατοι ετησίως συμβαίνουν λόγω πυρκαγιών σε δομές και είναι από τις πιο κοινές αιτίες ακούσιας δηλητηρίασης από μονοξείδιο του άνθρακα. Η σημαντική πλειονότητα των θανάτων που σχετίζονται με πυρκαγιές είναι τυχαία. Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιές είναι λιγότερες αριθμητικά, με τις περισσότερες μελέτες να αναφέρουν το συγκεκριμένο ποσοστό έως και 9% όλων των θανάτων, που σχετίζονται με πυρκαγιά ή θανάτων από μονοξείδιο του άνθρακα, ανάλογα με τον πληθυσμό που μελετάται. Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά, ειδικότερα, εγείρουν το ερώτημα εάν ο αποθανών κάηκε μεταθανάτια για να καταστραφούν στοιχεία ανθρωποκτονίας. Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με την πυρκαγιά παρουσιάζουν μοναδικές διαγνωστικές προκλήσεις, επειδή οι πολλαπλές προσβολές συχνά συμβάλλουν στην αιτία θανάτου. Ο θάνατος επί τόπου (σκηνή εγκλήματος) και το επίπεδο COHb πάνω από 10% είναι οι πιο χρήσιμοι παράγοντες για τον καθορισμό της εισπνοής καπνού και αιθάλης, ως αιτίας θανάτου. Ορισμένα ευρήματα της νεκροτομής βοηθούν στον προσδιορισμό ή τον αποκλεισμό της εισπνοής καπνού και αιθάλης ως συνεισφοράς ή μοναδικής αιτίας θανάτου, αλλά είναι απαραίτητη η αξιολόγηση του συνόλου των περιστάσεων και τα ευρήματα της νεκροψίας.

Ανακαλύπτοντας ένα καμένο σώμα σε έναν άγνωστο, υπαίθριο ή εγκαταλελειμμένο τόπο, τα ευρήματα της σκηνής ή της αυτοψίας που οφείλονται σε βίαιο θάνατο, η παρουσία επιταχυντή και η απουσία ενδείξεων ζωτικότητας είναι παράγοντες ενδεικτικοί της μεταθανάτιας καύσης μετά την ανθρωποκτονία. Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά μπορεί να εγείρουν προκλητικά ερωτήματα σχετικά με την αιτία του θανάτου. Η πλειονότητα όλων των θανάτων από πυρκαγιά, όπως έχει προαναφερθεί, οφείλεται σε εισπνοή καπνού και αιθάλης. Ο πιο κοινός τοξικός παράγοντας είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο μετράται ως το επίπεδο καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) ενός αποθανόντος, αν και ο καπνός και η αιθάλη μπορεί να περιέχουν έναν αριθμό άλλων τοξικών παραγόντων, όπως οξικό οξύ, υδροκυάνιο, μεθάνιο και μυρμηκικό οξύ. Τα επίπεδα καρβοξυαιμοσφαιρίνης στην περιοχή από 40% έως 60% αναφέρονται συχνά ως θανατηφόρα, αν και το εύρος των πραγματικών παρατηρούμενων θανατηφόρων επιπέδων είναι ευρύ παρουσιάζουν μοναδικές διαγνωστικές προκλήσεις, επειδή οι πολλαπλές προσβολές συχνά συμβάλλουν στην αιτία θανάτου. Ο θάνατος επί τόπου και το επίπεδο COHb πάνω από >10% είναι οι πιο χρήσιμοι παράγοντες για τον καθορισμό της εισπνοής καπνού και αιθάλης ως αιτίας θανάτου. Ορισμένα ευρήματα της νεκροτομής βοηθούν στον προσδιορισμό ή τον

αποκλεισμό της εισπνοής καπνού και αιθάλης ως συνεισφοράς ή μοναδικής αιτίας θανάτου, αλλά είναι απαραίτητη η αξιολόγηση του συνόλου των περιστάσεων και τα ευρήματα της νεκροψίας. Η ανθρωποκτονία (δολοφονία) με καύση είναι πιο σπάνια. Η πυρκαγιά, όπως και η χρήση υπέρθερμων μετάλλων, βραστού νερού και διαβρωτικών ουσιών χρησιμοποιούνται ενίοτε με εγκληματικό σκοπό, δηλαδή, ως δολοφονικά μέσα, για τη θανάτωση θύματος. Επί δολοφονικής πυρκαγιάς ο δράστης χρησιμοποιεί συνήθως ένα εύφλεκτο υγρό, όπως βενζίνη, κηροζίνη, πετρέλαιο, με το οποίο περιλούζει το θύμα στο πρόσωπο ή το σώμα. Στην περίπτωση αυτή θα παρατηρηθεί καύση στο λαιμό, τα πλευρά του κορμού, μεταξύ μηρών και άλλων περιοχών, ιδίως αν τα ρούχα απουσιάζουν σε αυτές τις περιοχές, καθώς το εύφλεκτο υγρό τρέχει προς τα κάτω. Επίσης ένας δράστης υπό την επήρεια αλκοόλ, μπορεί να σπρώξει ή να πετάξει το θύμα στην πυρκαγιά, ενώ και η χρήση εμπρηστικού μηχανισμού ή η εκτόξευση βόμβας μολότοφ, όπως λχ στη Marfin Bank τον Μάιο του έτους 2010, μερικές φορές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη ανθρωποκτόνου σκοπού.

Όταν σχετίζεται με ανθρωποκτονία, η πυρκαγιά μπορεί να είναι το όπλο που χρησιμοποιείται για τη διάπραξη του εγκλήματος της ανθρωποκτονίας ή μπορεί να εμπλέκεται μετά την ανθρωποκτονία. Η πυρκαγιά που χρησιμοποιείται μεταθανάτια μπορεί να έχει σκοπό την απόκρυψη της ανθρωποκτονίας, την καταστροφή αποδεικτικών στοιχείων, την απόκρυψη του πτώματος ή την αποτροπή αναγνώρισης της ταυτότητας του θύματος. Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά, ειδικότερα, εγείρουν το ερώτημα, εάν ο αποθανών κάηκε μεταθανάτια για να καταστραφούν στοιχεία ανθρωποκτονίας.

Ειδικότερα η πυρπόλυση του θύματος μπορεί να γίνει με σκοπό την **απόκρυψη άλλου εγκλήματος** λχ ανθρωποκτονίας, ληστείας, βιασμού κ.ά. Σε τέτοιες περιπτώσεις, το σώμα θα πρέπει να εξεταστεί για σημάδια βίας, όπως τραυματισμοί μαχαιριών, σφαίρες, στραγγαλισμός κλπ. Ο εμπρησμός και γενικώς η πρόκληση πυρκαγιάς θα καταστήσουν πολύ δύσκολη την ιατροδικαστική αξιολόγηση μιας σκηνής του εγκλήματος κατά τη σχετική νεκροψία - νεκροτομή και ειδικότερα ενός θύματος που έχει απανθρακωθεί (καεί) σκόπιμα. Ωστόσο, νέες μεθοδολογικές προσεγγίσεις κατέστησαν δυνατή την ανάκτηση όσο το δυνατόν περισσότερων βιολογικών ιστών ακόμη και σε καμένα υπολείμματα ανθρώπινων σωμάτων και έτσι την παραγωγή έγκυρων δεδομένων για δικαστικούς σκοπούς.

ΜΕΛΕΤΕΣ: 1) Μια μελέτη ανθρωποκτονίας που διαπράχθηκε με πυρκαγιά πραγματοποιήθηκε στους φακέλους υποθέσεων του Γραφείου του Ιατροδικαστή της Metropolitan Dade County στο Μαϊάμι της Φλόριντα, κατά τα έτη από το 1977 έως το 1984. Συνολικά 26 περιπτώσεις συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν ως προς την ηλικία, τη φυλή, το φύλο και την αιτία θανάτου του θύματος μαζί με την περιεκτικότητα σε αλκοόλ στο αίμα, τα φάρμακα που εντοπίστηκαν στην

αυτοψία και το επίπεδο καρβοξυαιμοσφαιρίνης στο αίμα. Σημειώθηκε επίσης η γεωγραφική θέση του συμβάντος του τερματικού σταθμού, οι συνθήκες της σκηνής, ο τρόπος με τον οποίο ξεκίνησε η πυρκαγιά, ποιος ξεκίνησε την πυρκαγιά και ποια η αιτία της. Το πιο συνηθισμένο θύμα ήταν ένας λευκός άνδρας 31-50 ετών, που πέθανε από εισπνοή καπνού, ενώ ήταν νηφάλιος. Συνήθως, τα φάρμακα που ανιχνεύθηκαν ήταν αρνητικά και τα επίπεδα καρβοξυαιμοσφαιρίνης ήταν αυξημένα. Η πυρκαγιά εκδηλώθηκε στο σπίτι, ενώ το θύμα κοιμόταν. Συνήθως, ένα εύφλεκτο υγρό χύνεται και αναφλέγεται από ένα άτομο που ήταν γνωστός και προηγουμένως συμμετείχε σε καυγά με το θύμα.

2) Επίσης για την καλύτερη κατανόηση των χαρακτηριστικών των ανθρωποκτονιών που σχετίζονται με πυρκαγιά, πραγματοποιήθηκε μια 10ετής αναδρομική ανασκόπηση του Γραφείου Ιατρικού Εξεταστή της Κομητείας Wayne (WCMEO) για να εξεταστούν τα ακόλουθα: α) οι συνθήκες υπό τις οποίες συμβαίνουν οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με τη φωτιά και β) η νεκροψία και οι βοηθητικές μελέτες που είναι πιο σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διενέργεια αυτοψιών σε ύποπτες ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά. Το WCMEO είναι ένα μεγάλο, αστικό ιατροδικαστικό γραφείο που βρίσκεται στο Ντιτρόιτ του Μίσιγκαν, το οποίο εκτελεί περίπου 3000 αυτοψίες ετησίως. Οι αναφορές αυτοψίας του WCMEO από τον Απρίλιο του 2007 έως τον Απρίλιο του 2017 εξετάστηκαν μέσω του συστήματος διαχείρισης δεδομένων InQuest. Εντοπίστηκαν πιθανές ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά χρησιμοποιώντας όρους αναζήτησης που περιελάμβαναν «μονοξείδιο του άνθρακα», «εισπνοή καπνού και αιθάλης», «εγκαύματα» και «θερμικές κακώσεις», οι οποίες εντόπισαν 42 περιπτώσεις ανθρωποκτονιών. Από αυτήν την ανάλυση εξαιρέθηκαν τέσσερις περιπτώσεις που πληρούσαν αυτές τις λέξεις - κλειδιά, αλλά δεν αφορούσαν πυρκαγιές. Οι 38 περιπτώσεις αντιπροσωπεύουν, από ό,τι γνωρίζουν οι συγγραφείς, τη μεγαλύτερη σειρά ανθρωποκτονιών, που σχετίζονται με πυρκαγιά και οι οποίες έχουν αναθεωρηθεί στη βιβλιογραφία. Μεταξύ των 38 περιπτώσεων ανθρωποκτονιών που σχετίζονται με πυρκαγιά, 30 περιπτώσεις είχαν διαθέσιμα επίπεδα COHb για επανεξέταση. Τα μεταθανάτια επίπεδα COHb, που ελήφθησαν με αέρια χρωματογραφία - φασματομετρία μάζας, συλλέχθηκαν από το περιφερικό αίμα, όταν ήταν δυνατόν, αλλά από το καρδιακό αίμα ή τον ιστό σε περιπτώσεις σοβαρών εγκαυμάτων. Όταν ήταν διαθέσιμα, λήφθηκαν επίπεδα COHb στα επείγοντα ή στο νοσοκομείο και ενσωματώθηκαν στην έκθεση αυτοψίας. Εντοπίστηκαν τριάντα οκτώ (38) περιπτώσεις ανθρωποκτονιών, που σχετίζονται με πυρκαγιά. Η μέση ηλικία ήταν 41,5 έτη, 26 αποθανόντες (68%), ήταν μαύροι, 10 αποθανόντες (26%), ήταν λευκοί, 2 αποθανόντες (5%), ήταν απροσδιόριστης φυλής, 24 αποθανόντες (63%), ήταν άνδρες και πέντε (13%), ήταν κάτω των 18 ετών. Οι θάνατοι κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τις συνθήκες θανάτου. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση ήταν ο θάνατος από εισπνοή καπνού και αιθάλης σε εμπρησμό πυρκαγιάς

κατοικίας (n = 21, 55%), ακολουθούμενος από άμεση πυρπόληση (n = 8, 21%) και θανατηφόρο τραύμα με ταυτόχρονη πυρπόληση (n = 8, 21%). Δύο θάνατοι αφορούσαν πυρκαγιές αυτοκινήτου: ο ένας θάνατος, κατά τον οποίο ο αποθανών αναφλεγόταν από εκρηκτικό μηχανισμό, πέθανε μετά από παρατεταμένη νοσηλεία και ο δεύτερος θάνατος, κατά τον οποίο ο αποθανών βρέθηκε στο πορτμπαγκάζ με θανατηφόρο τραύμα. Σε μια περίπτωση, ο θάνατος επήλθε από θανατηφόρο τραύμα χωρίς στοιχεία, ότι ο αποθανών ήταν ζωντανός τη στιγμή του θανάτου. Για την έναρξη της πυρκαγιάς χρησιμοποιήθηκε επιταχυντής σε εννέα περιπτώσεις (24%) και εκρηκτικός μηχανισμός σε τέσσερις περιπτώσεις (11%). Δώδεκα αποθανόντες ενεπλάκησαν σε ένα περιστατικό πολλαπλών θανατηφόρων περιστατικών, που κυμαίνονταν από δύο έως πέντε αποθανόντες. Οι θανόντες βρέθηκαν νεκροί στη σκηνή ή διαπιστώθηκαν νεκροί κατά την άφιξή τους στο τμήμα επειγόντων περιστατικών σε 26 των περιπτώσεων, ποσοστό (68%) και επέζησαν μία ημέρα ή περισσότερες σε 12 των περιπτώσεων, ποσοστό (32%). Σε σύγκριση με τους θανάτους στον τόπο του συμβάντος ή στο τμήμα επειγόντων περιστατικών, οι αποθανόντες με μεγαλύτερη διάρκεια επιβίωσης ήταν λιγότερο πιθανό να είναι παιδιά, λιγότερες πιθανότητες να έχουν υποστεί πυρκαγιά σε κατοικίες και λιγότερο πιθανό να έχουν πεθάνει από αιτία θανάτου, που σχετίζεται με την εισπνοή. Κατά τη νεκροψία, οι νεκροί με μεγαλύτερη διάρκεια επιβίωσης, ήταν επίσης λιγότερο πιθανό να έχουν σοβαρά εγκαύματα, απανθράκωση, αιθάλη στους αεραγωγούς και θανατηφόρα επίπεδα COHb. Οι αιτίες θανάτου στις περιπτώσεις που εξετάστηκαν σχετίζονταν είτε με εισπνοή καπνού και αιθάλης ή μονοξειδίου του άνθρακα (n = 24, 63%), εγκαύματα/θερμικές κακώσεις (n = 20, 53%) και/ή τραύματα (n = 9, 24%). Σε 15 περιπτώσεις, ποσοστό (39%), η αιτία θανάτου ήταν πολυπαραγοντική, αλληλεπικάλυψη μεταξύ εισπνοής και εγκαυμάτων, εισπνοής και τραύματος ή εγκαυμάτων και τραύματος. Μεταξύ όλων των περιπτώσεων, τα πιο συχνά ευρήματα νεκροψίας ήταν οι θερμικές κακώσεις (n = 37, 97%) και η αιθάλη στους αεραγωγούς (n = 26, 68%). Η έκταση των εγκαυμάτων ήταν μικρότερη ή ίση με το 50% της επιφάνειας του σώματος (BSA), σε 13 περιπτώσεις (34%) και μεγαλύτερη από > 50%, σε 25 περιπτώσεις (66%). Δέκα αποθανόντες (26%) είχαν πλήρη (>95% BSA) εγκαύματα²⁴.

3) Η πρώτη που ασχολείται αποκλειστικά με μεταθανάτιες καύσεις με στόχο να συγκαλυφθεί μια ανθρωποκτονία. Αυτή η μελέτη στοχεύει να επιστήση την προσοχή στο μεταθανάτιο κάψιμο μετά από ανθρωποκτονία, προσδιορίζοντας τα γενικά χαρακτηριστικά μιας σειράς καμένων πτωμάτων. Δεκατρείς περιπτώσεις ανθρωποκτονίας που αφορούσαν μεταθανάτιο κάψιμο συμπεριλήφθηκαν στο πεδίο της μελέτης. Τα περιστατικά εξετάστηκαν ως προς την ηλικία, το φύλο, τον τόπο θανάτου ή ανακάλυψης, τα ευρήματα της νεκροψίας, τα συνοδευτικά τραύματα και τον τρόπο θανάτου. Έντεκα από τα κρούσματα ήταν άνδρες και δύο ήταν γυναίκες. Οι ηλικίες των θυμάτων κυμαίνονταν μεταξύ 24 και 62 ετών με μέση ηλικία τα 43,5 έτη. Όλα τα θύματα ανακαλύφθηκαν σε

άγνωστα μέρη. Τα ευρήματα της νεκροψίας έδειξαν μεταθανάτιο κάψιμο πτωμάτων για κάλυψη της ανθρωποκτονίας. Η ανακάλυψη ενός καμένου σώματος σε άγνωστο, υπαίθριο ή εγκαταλελειμμένο μέρος, ευρήματα σκηνης ή νεκροτομής που αποδίδονται σε βίαιο θάνατο, παρουσία επιταχυντικής χρήσης και απουσία ζωτικών σημείων είναι παράγοντες ενδεικτικοί του μεταθανάτιου εγκαύματος μετά από ανθρωποκτονία²⁵.

4) Νεκρή στο υπόγειο του σπιτιού της βρέθηκε μια 46χρονη μετά από φωτιά. Η εξωτερική εξέταση του σώματος έδειξε τραύμα στο κεφάλι και αιθάλη στη μύτη και το στόμα, ενώ η αιθάλη βρέθηκε επίσης εσωτερικά στην τραχεία και τους βρόγχους κατά τη νεκροψία. Κατά την ανάκριση από την αστυνομία, ο σύζυγος της γυναίκας παραδέχτηκε, ότι αυτός και η σύζυγός του είχαν μια διαμάχη που τον οδήγησε να τη χάσει κατά λάθος τις αισθήσεις της σπρώχνοντάς την και αναγκάζοντας το κεφάλι της να χτυπήσει ένα αντικείμενο. Ο σύζυγος, πιστεύοντας ότι ήταν νεκρή, έβαλε φωτιά στο σπίτι για να κρύψει τον θάνατο της γυναίκας του. Το δικαστήριο έκρινε τον σύζυγο ένοχο για δολοφονία σε βαθμό κακουργήματος από πρόθεση.

Υποθέσεις ανθρωποκτονίας

1) Ένας άνδρας 63 ετών, που κρατούσε με το δεξί του χέρι ένα διπλό πυροβόλο όπλο, γεμισμένο με ένα φυσίγγιο, βρέθηκε εντελώς ανθρακωμένο μέσα σε ένα καμένο αυτοκίνητο. Το σώμα έδειξε ένα βαθμό καταστροφής από τη φωτιά, που αποτελείται από ένα επίπεδο 3 της κλίμακας CrowGlassman (CGS). Διεξήχθησαν τοξικολογικές αναλύσεις σε ακόμη διαθέσιμους μαλακούς ιστούς και σωματικά υγρά. Με βάση τις ακτινογραφικές εξετάσεις και τα ευρήματα αυτοψίας, το θύμα δεν ήταν ακόμη ζωντανό κατά τη στιγμή της πυρκαγιάς. Ο θάνατος καθορίστηκε από ένα κρανιοπροσωπικό τραύμα λόγω ενός κυνηγετικού όπλου. Η σύντηξη του κάτω δεξιού άκρου με το πεντάλ γκαζιού πρότεινε στους ερευνητές έναν ασυνήθιστο τρόπο να ανάψει το αυτοκίνητο. Στην πραγματικότητα, όχι μόνο δεν βρέθηκε επιταχυντής, αλλά αποφασίστηκε, ότι η φωτιά ξεκίνησε από τον κινητήρα.

2) Μια 41χρονη γυναίκα σκοτώθηκε μετά από χτυπήματα στο κεφάλι με ένα ρόπαλο. Το σώμα της κάηκε και το κεφάλι της κόπηκε με πριόνι και κρυμμένο στο έδαφος. Αν και το σώμα ανακαλύφθηκε μέσα σε λίγες μέρες από το θάνατό του, το αποκομμένο κεφάλι δεν βρισκόταν εκεί στη σκηνή εγκλήματος και βρέθηκε τέσσερις μήνες αργότερα. Ένα κάταγμα του αριστερού κροταφικού οστού βρέθηκε στο κεφάλι. Η ομολογία του ύποπτου για δολοφονία ήταν αναξιόπιστη και η αστυνομία πρότεινε, ότι η αιτία θανάτου μπορεί να μην ήταν τραύμα στο κεφάλι αλλά ασφυξία και ότι το κάταγμα του οστού στο κεφάλι μπορεί να προκλήθηκε μετά την ανατομή του. Επομένως, ήταν απαραίτητο να προσδιοριστεί τότε σχηματίστηκε το κάταγμα. Η γραμμή θραύσης συνέχισε στη βάση του κρανίου, υποδεικνύοντας, ότι δεν οφείλεται σε θερμότητα. Η μαγνητική

τομογραφία με μαγνητικό συντονισμό (MR-CT) έδειξε την ύπαρξη θρόμβου αίματος στα αριστερά μαστοειδή κύτταρα, κατά μήκος των οποίων πέρασε η γραμμή κατάγματος. Κατά την τομή του κρανίου με ένα πριόνι, ένας σκούρος κόκκινος θρόμβος εντοπίστηκε στα αριστερά μαστοειδή κύτταρα, υποδεικνύοντας ότι η αιμορραγία είχε συμβεί προτού το σώμα απολέσει το αίμα. Φαινόταν λογικό να υποθέτουμε, ότι το κάταγμα των οστών δημιουργήθηκε, όταν το θύμα ήταν ζωντανό ή πριν καεί το σώμα του.

3) Το θύμα βρέθηκε μέσα σε ένα αυτοκίνητο που πυρπολήθηκε με στόχο να σβηστεί κάθε ίχνος του εγκλήματος. Η προσεκτική ιατροδικαστική αξιολόγηση κατέληξε υπέρ ενός υποσκληρίδιου αιματώματος κάτω από ένα οστικό ελάττωμα στη δεξιά κροταφική περιοχή του κρανίου, εγείροντας υποψίες για πρόωρο τραυματισμό, καθώς τα αιματώματα που προκαλούνται από τη θερμότητα είναι κυρίως επισκληρίδιου χαρακτήρα.

4) Στο σπίτι του θύματος είχε τοποθετηθεί ένα καμένο νεκρό σώμα μιας κυρίας, όταν οι πόρτες του δωματίου ήταν βιδωμένες από την εσωτερική πλευρά και τα παράθυρα βρέθηκαν ανοικτά. Κάποια πήλινα κεραμίδια είχαν αφαιρεθεί από την κεραμοσκεπή και φέρεται ότι ο σύζυγός της έβαλε φωτιά και έφυγε από την οροφή. Η προσεκτική εξέταση του σημείου έδειξε, ότι η πιθανότητα δημιουργίας οπών στην κεραμοσκεπή στέγη μετά από πυρκαγιά, από έξω όχι από το εσωτερικό, που οδηγούν την κατεύθυνση της έρευνας προς την άλλη κατεύθυνση.

Καρβοξυαιμοσφαιρίνη

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι ένα άχρωμο, άοσμο, μη ερεθιστικό τοξικό αέριο που μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο ανθρώπινο σώμα για τις τοξικές του επιδράσεις που κυμαίνονται από καρδιαγγειακές και αναπνευστικές βλάβες έως νευροψυχικές εκδηλώσεις και άλλες οξείες επιπλοκές. Το CO παράγεται κανονικά από την ατελή καύση ανθρακούχων προϊόντων. Επιπλέον, το αέριο άνθρακας (ανθρακαέριο = εύφλεκτο αέριο καύσιμο παρασκευασμένο από άνθρακα που προωθείται ,μέσω αγωγών, προς χρήση από καταναλωτές) εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ευρέως για τη θέρμανση και το μαγείρεμα κατοικιών. Ως εκ τούτου, η δηλητηρίαση από CO είναι η πιο κοινή και εύλογη αιτία θανατηφόρου δηλητηρίασης σε περιπτώσεις κλειστών χώρων (κατοικίες ή δημόσιοι εσωτερικοί χώροι) ή ακόμα και σε εξωτερικούς χώρους, όπως καταστροφές από πυρκαγιές. Ο κύριος μηχανισμός δηλητηρίασης από CO σχετίζεται με τον συνδυασμό του με αιμοσφαιρίνη που σχηματίζει καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb), λόγω της υψηλότερης συγγένειάς του με την αιμοσφαιρίνη, εμποδίζοντας τη μεταφορά οξυγόνου και τη χρήση του από κύτταρα και ιστούς. Μόλις εισπνέεται το CO, συνδέεται με την αιμοσφαιρίνη για να σχηματίσει καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) με συγγένεια 200 φορές μεγαλύτερη από το οξυγόνο που οδηγεί σε μειωμένη ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου, μειωμένη απελευθέρωση οξυγόνου στους ιστούς και ως

εκ τούτου τοπική υποξία. Κατά τη σύνδεση με την αιμοσφαιρίνη, το μονοξείδιο του άνθρακα σχηματίζει καρβοξυαιμοσφαιρίνη, η οποία προσδίδει στο θύμα ένα χαρακτηριστικό έντονο ροζ χρώμα. Η τυπική χρώση <<ερυθρό - κερασί>> εμφανίζεται μόνο σε συγκέντρωση καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) > 30% ή μεγαλύτερη. Όσο υψηλότερο είναι το επίπεδο COHb τόσο πιο επικίνδυνη. Έχει παρατηρηθεί ότι τα νύχια των θυμάτων του μονοξειδίου του άνθρακα τείνουν να εμφανίζουν ροζ χρώμα, διαφορετικά τα νύχια των νεκρών σωμάτων τείνουν προς ένα σκούρο κόκκινο έως μπλε χρώμα. Το CO μπορεί επίσης να συνδεθεί με τη μυοσφαιρίνη και τις οξειδάσες του κυτοχρώματος και μειώνει την κατανάλωση οξυγόνου των σκελετικών μυών. Μέχρι σήμερα, η διάγνωση της οξείας δηλητηρίασης από CO δεν είναι συνήθως δύσκολη, όταν οι συνθήκες θανάτου επιβεβαιώνουν την έκθεση σε CO και η τοξικολογική ανάλυση επιβεβαιώνει τον υψηλό κορεσμό του COHb. Ωστόσο, μερικές φορές μπορεί να είναι δύσκολο όταν το ποσοστό COHb δεν είναι αρκετά υψηλό (< 50%) ή ακόμη και σε χαμηλότερη τιμή (< 30%), κάτι που έρχεται σε αντίθεση με ένα σαφές ιστορικό έκθεσης σε CO. Έχουν δοθεί πολλές εξηγήσεις για την αντιμετώπιση αυτής της αντίφασης. Έχει προταθεί, ότι οι αποθανόντες με πιθανή καρδιοπνευμονική παθολογία είναι πιο επιρρεπείς στο CO, με αποτέλεσμα να προδιαθέτουν σε θάνατο κάτω από χαμηλό ποσοστό COHb. Η ευαισθησία της δηλητηρίασης από CO εξαρτάται επίσης από το φύλο. Μελέτη αποκάλυψε, ότι οι γυναίκες, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, είναι πιο ευάλωτες στο αέριο CO και πεθαίνουν με χαμηλότερο ποσοστό COHb. Το αποτέλεσμα της ανίχνευσης COHb επηρεάζεται επίσης από τον τρόπο ζωής με το κάπνισμα ως έναν από τους πιο τεκμηριωμένους παράγοντες.

Ο θάνατος επί τόπου και το επίπεδο καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) πάνω από 10% είναι οι πιο χρήσιμοι παράγοντες για τον καθορισμό της εισπνοής καπνού και αιθάλης, ως αιτίας θανάτου. Η πλειονότητα όλων των θανάτων από πυρκαγιά οφείλεται σε εισπνοή καπνού και αιθάλης. Ο πιο κοινός τοξικός παράγοντας είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο μετράται ως το επίπεδο καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) ενός αποθανόντος, αν και ο καπνός και η αιθάλη μπορεί να περιέχουν έναν αριθμό άλλων τοξικών παραγόντων, όπως οξικό οξύ, υδροκυάνιο, μεθάνιο και μυρμηκικό οξύ. Τα επίπεδα καρβοξυαιμοσφαιρίνης στην περιοχή από 40% έως 60% αναφέρονται συχνά ως θανατηφόρα, αν και το εύρος των πραγματικών παρατηρούμενων θανατηφόρων επιπέδων είναι ευρύτερο. Ορισμένα ευρήματα της νεκροψίας βοηθούν στον προσδιορισμό ή τον αποκλεισμό της εισπνοής καπνού και αιθάλης ως συνεισφέρουσας ή μοναδικής αιτίας θανάτου, αλλά είναι απαραίτητη η αξιολόγηση του συνόλου των περιστάσεων και τα ευρήματα της νεκροψίας. Επιπλέον, θάνατοι που σχετίζονται με πυρκαγιά μπορεί επίσης να προκύψουν λόγω άλλων αιτιών, όπως τα επακόλουθα των θερμικών τραυματισμών ή λόγω προγενέστερου τραύματος. Οι

ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιά, ειδικότερα, εγείρουν το ερώτημα εάν ο αποθανών κάηκε μεταθανάτια για να καταστραφούν στοιχεία ανθρωποκτονίας.. Οι ανθρωποκτονίες που σχετίζονται με πυρκαγιές μπορεί να έχουν κοινά χαρακτηριστικά που τις διακρίνουν από άλλους θανάτους που σχετίζονται με πυρκαγιές. Τα θύματα που βρέθηκαν νεκρά στην ύπαιθρο εμφανίζουν συχνά χαμηλότερα επίπεδα COHb, ενώ όσοι πέθαναν σε κλειστούς χώρους, ειδικά σε αυτοκίνητα, συχνά εμφάνιζαν υψηλότερες συγκεντρώσεις. Υποστηρίζεται ότι **είναι μύθος ότι η υψηλή συγκέντρωση καρβοξυαιμοσφαιρίνης στο αίμα αποτελεί κριτήριο, ότι ένα θύμα πυρκαγιάς ήταν ζωντανό κατά την πυρκαγιά.**

Οι μετρήσεις της συγκέντρωσης CO σε μια ποικιλία ιστών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες για το βαθμό εξωγενούς έκθεσης σε CO και τον πιθανό εντοπισμό αιτιών θανάτου. Επίσης, αν και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) θεωρείται ο θανατηφόρος παράγοντας του καπνού στις πυρκαγιές, το υδροκυάνιο (HCN) μπορεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει στο θάνατο από τραυματισμό λόγω εισπνοής που σχετίζεται με πυρκαγιά. Ο βαθμός στον οποίο το HCN συμβάλλει στη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα που σχετίζεται με την εισπνοή καπνού έχει αποδειχθεί δύσκολο να μετρηθεί. Ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάλυση του HCN είναι ο χρόνος που μεσολάβησε από τον θάνατο έως την αυτοψία και την αιμοληψία. Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει τη μεταθανάτια διακύμανση του HCN είναι η θερμοκρασία αποθήκευσης, ο χρόνος μεταξύ της δειγματοληψίας αίματος και της ανάλυσης, η περιεκτικότητα σε μεθαιμοσφαιρίνη του αίματος που λήφθηκε και ο κορεσμός του αίματος με COHb. Ωστόσο η δηλητηρίαση από HCN μπορεί να ανιχνευθεί σε μεταθανάτια δείγματα αίματος.

Μελέτη με βάση την καρβοξυαιμοσφαιρίνη

Η υπόθεση βασιζόταν στη μετρημένη συγκέντρωση καρβοξυαιμοσφαιρίνης (COHb) για να αποδείξει, ότι η σύζυγος ήταν πράγματι ζωντανή, όταν ξέσπασε η φωτιά και επομένως ο σύζυγος ήταν επίσης ένοχος για φόνο με εμπρησμό. Η συγκέντρωση COHb στο αίμα που μετρήθηκε με ένα οξυμετρο CO μήκους κύματος ήταν 61,4%. Οι δικηγόροι υπεράσπισης υποστήριξαν, ότι η CO-οξυμετρία ήταν μια αναξιόπιστη μέθοδος για τη μεταθανάτια μέτρηση COHb, σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, και ως εκ τούτου το αποτέλεσμα που προέκυψε δεν ήταν έγκυρη απόδειξη «πέρα από εύλογη αμφιβολία», ότι ο εμπρησμός ήταν η αιτία του θανάτου της συζύγου. Το εξωγενές CO είναι ένα υποπροϊόν της ατελούς καύσης υδρογονανθράκων. Η δηλητηρίαση από CO συχνά δεν ανιχνεύεται λόγω της έλλειψης γεύσης και οσμής. Το ενδογενές μονοξείδιο του άνθρακα (CO) παράγεται επίσης φυσικά στο σώμα. Η παθογένεια της εξωγενούς τοξικότητας του CO είναι η τάση του να προσκολλάται στο τμήμα σιδήρου της ομάδας αίμης της αιμοσφαιρίνης. Το CO έχει ακριβώς 210 φορές μεγαλύτερη συγγένεια για την αιμοσφαιρίνη σε σύγκριση με το οξυγόνο. Η δέσμευση

CO εμποδίζει επίσης την αιμοσφαιρίνη να αποκτήσει CO₂ από τους ιστούς για απομάκρυνση και σταθεροποιεί τα μόρια οξυγόνου, που συνδέονται με την ίδια πρωτεΐνη αιμοσφαιρίνης, εμποδίζοντας την απελευθέρωσή τους στους ιστούς. Τα όργανα με την υψηλότερη ζήτηση οξυγόνου, όπως η καρδιά και ο εγκέφαλος, επηρεάζονται περισσότερο από τη δηλητηρίαση από CO. Η καρδιά είναι επίσης ευαίσθητη στη δέσμευση του CO στη μυοσφαιρίνη, όπου βλάπτει την παροχή οξυγόνου στα μιτοχόνδρια. Σε μια μελέτη 230 ασθενών με μέτρια έως σοβαρή δηλητηρίαση από CO, το 37%, είχε ισχαιμικές ηλεκτροκαρδιογραφικές αλλαγές και αυξημένες συγκεντρώσεις καρδιακών βιοδεικτών. Τα συμπτώματα της τοξικότητας του CO περιλαμβάνουν πονοκεφάλους, ζάλη, αδυναμία, δύσπνοια και ναυτία. Αυτά τα γενικά, μη ειδικά συμπτώματα μπορεί να κάνουν τους γιατρούς να παραλείψουν τη δηλητηρίαση από CO. Η δηλητηρίαση από CO θα πρέπει να αντιμετωπίζεται αμέσως με 100% οξυγόνο για να μειωθεί ο χρόνος ημιζωής των 300 λεπτών του COHb, στα 90 λεπτά. Πιο σοβαρές περιπτώσεις με συγκεντρώσεις COHb >25% και απώλεια συνείδησης, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο για περαιτέρω μείωση του χρόνου ημιζωής στα 30 λεπτά.

4.4.3. Θάνατοι από έκρηξη

Ως έκρηξη, ορίζεται η βίαιη και ξαφνική διαστολή ρευστού, η οποία καθορίζει μια τεράστια και ταχεία αύξηση της πίεσης στον υπάρχοντα χώρο (αέρα ή νερό). Τα κύρια διασπαστικά φαινόμενα προκαλούνται από την κίνηση μεγάλων μαζών αέρα (ή νερού) που προκαλούν μια ταχεία διαδοχή συμπιεστικών και αποσυμπιεστικών κυμάτων. Τα συστατικά μια έκρηξης είναι τα **ρηκτικά και βλητικά αποτελέσματα**. Οι εκρήξεις μπορούν να προκληθούν από αεροπορικά δυστυχήματα, οικιακές διαρροές αερίου, πυροτεχνήματα και βόμβες, εκρηκτικές ύλες ακόμη και εκρηκτικών αέριων εύφλεκτου / πτητικού υλικού και οξειδωτικού λχ οξυγόνο ατμοσφαιρικού αέρα. Οι χημικές συσκευές (βόμβες) χωρίζονται σε εκρηκτικά χαμηλής και υψηλής τάξης με βάση την ταχύτητα της έκρηξης: οι πρώτες περιλαμβάνουν μαύρη σκόνη και σκόνη χωρίς καπνό, ενώ οι δεύτερες αντιπροσωπεύονται κυρίως από δυναμίτη, κυκλωνίτη, τρινιτροτολουόλιο, κυκλοτριμεθυλένιο. τρινιτραμίνη, νιτρικό αμμώνιο-καύσιμο πετρέλαιο και πλαστικά εκρηκτικά (π.χ. C4, PE4, Semtex).

Τρεις κύριοι τύποι τραυματισμών θα μπορούσαν να διαφοροποιηθούν κατά τη μεταθανάτια εξέταση.

- Τραυματισμός από έκρηξη
- Τραυματισμός από βλήματα
- Τραυματισμός εγκαυμάτων

Παράγοντες, όπως η ποσότητα και η σύνθεση του εκρηκτικού υλικού, το περιβάλλον, οι μέθοδοι παράδοσης ή η απόσταση μεταξύ του θύματος και του εκρηκτικού μηχανισμού είναι όλα σημαντικά στοιχεία για τον καθορισμό του σχεδίου, καθώς και την έκταση των τραυματισμών που προκαλούνται από μια έκρηξη. Οι βλάβες του βαρυ-τραύματος διαμορφώνουν τον κύριο μηχανισμό τραυματισμού και θνησιμότητας, καθώς τα κρουστικά κύματα, που έρχονται σε επαφή με τα αέρια των πνευμόνων και των σπλάχνων, προκαλούν θανατηφόρους τραυματισμούς από έκρηξη. Επιπλέον, τα κύματα έκρηξης (ωστικό κύμα) μπορούν να οδηγήσουν σε κατάρρευση κτιρίων και ο συνδυασμός θερμικής ενέργειας και τοξικών ουσιών, που απελευθερώνονται κατά την αναφλεξιμότητα, μπορεί να οδηγήσει σε ένα ευρύ πλήθος πολύ δύσκολων σεναρίων για τον ιατροδικαστή. Η παθοφυσιολογία των θανάτων που σχετίζονται με έκρηξη είναι πολύπλοκη και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: άμεσες βλάβες από έκρηξη, τραυματισμοί που προκαλούνται από τη διάτρηση του σώματος από μεγάλα θραύσματα κατά την έκρηξη, τραυματική ασφυξία σε περίπτωση κατάρρευσης κτιρίου και σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας, λόγω σε χημική πνευμονία και θερμική βλάβη. Πολλά στοιχεία πρέπει να ληφθούν υπόψη από τους ιατροδικαστές σε περίπτωση έκρηξης, προκειμένου να διεξαχθεί μια σωστή ιατροδικαστική έρευνα θανάτου. Μεταξύ αυτών, η επιτόπια έρευνα είναι απαραίτητη λόγω της ποικιλίας των περιβαλλόντων, όπου μπορεί να συμβεί θάνατος, που σχετίζεται με έκρηξη ή και πυρκαγιά. Οι εκρήξεις συνδέονται με σοβαρές ζημιές. Συγκεκριμένα, στην αυτοψία μπορεί να παρατηρηθεί μια ποικιλία τραυματισμών του δέρματος: εκδορές, μώλωπες, τραύματα, εγκαύματα διαφόρων βαθμών, συμπεριλαμβανομένης της απανθράκωσης, βλάβη στα άκρα ή διάσπαση του σώματος. Άλλα ευρήματα αντιπροσωπεύονται κυρίως από πνευμονικές βλάβες και τραυματισμούς στους ανώτερους αεραγωγούς. Η τραχεία και οι κύριοι βρόγχοι μπορεί να παρουσιάσουν ρήξεις ή ρήξη, ενώ οι πνεύμονες είναι συχνά υπερφορτωμένοι, αιμορραγικοί και χαρακτηρισμένοι από μώλωπες των πλευρών. Επιδράσεις βαρυ-τραύματος μπορούν επίσης να ανιχνευθούν στο γαστρεντερικό σύστημα. Όσον αφορά τους πνεύμονες, μπορεί να υπάρχουν αιμορραγικοί τραυματισμοί, αποκόλληση παχέος εντέρου ή ρήξεις.

Διαδικασίες αυτοψίας

Η επιτόπια έρευνα σε περίπτωση έκρηξης έχει διπλό σκοπό: i) αφενός επιτρέπει την ταυτοποίηση των θυμάτων και ii) αφετέρου συμβάλλει στη διαλεύκανση των συνθηκών που προκάλεσαν την έκρηξη. Δυστυχώς, η παρουσία του ιατροδικαστή δεν ζητείται πάντα από την αρχή των διαδικασιών διάσωσης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μπερδεμένη και χαοτική επιτόπια εξέταση, περιπλέκοντας περαιτέρω διαδικασίες ταυτοποίησης. Η επιτόπια εξέταση χωρίζεται είτε σε κλειστό είτε σε ανοιχτό περιβάλλον (σύστημα), ως προς την ταξινόμηση των μαζικών καταστροφών. Σε ένα κλειστό σύστημα, η ανάφλεξη απελευθερώνει μια ποσότητα μηχανικής

ενέργειας, η οποία επίσης ενισχύεται από ρηκτικά και βλητικά αποτελέσματα, όπως κύματα πίεσης μεγάλου όγκου αερίων (ωστικό κύμα), προκαλώντας όχι μόνο τραυματισμούς ή και θανάτους από άμεσες εκρήξεις, αλλά ακόμη και την κατάρρευση κτιρίων ή άλλων υποδομών. Σε ένα ανοιχτό περιβάλλον (σύστημα), όπως πλατείες, ύπαιθρο ή οι αγροτικές περιοχές εκτός πόλης, τα κύματα έκρηξης μπορούν να προσβάλλουν ανθρώπινα σώματα ή μέρη τους σε μια μεγάλη περιοχή και μπορούν να καταστραφούν σημαντικά στοιχεία και να εμποδίσουν τις ιατροδικαστικές επιχειρήσεις έρευνας. Ως συνήθως, κατά τη διάρκεια των επιτόπιων ερευνών, θα πρέπει να γίνεται η αξιολόγηση ασφαλείας του χώρου πριν από την είσοδο στην περιοχή και ταυτόχρονα η αστυνομία να αποκλείσει τη σκηνή ώστε να παραμείνει ανέγγιχτη και να γίνει σωστή έρευνα. Πρώτον, είναι σημαντικό να τραβήξετε όσο το δυνατόν περισσότερες φωτογραφίες (τα βίντεο είναι ακόμη πιο προτιμότερα) από τη σκηνή και τη γύρω περιοχή. Οι συνθήκες της τοποθεσίας μπορεί να έχουν τροποποιηθεί βαθιά από την πυρκαγιά ή από δυσμενή φυσικά φαινόμενα. Εάν χρησιμοποιηθεί ένα κατάλληλο πρόγραμμα υπολογιστή, οι φωτογραφίες και η σάρωση της σκηνής μπορούν να παρέχουν μια τρισδιάστατη αναπαράσταση του γεγονότος και έτσι να επιτρέψουν τον τονισμό σημαντικών λεπτομερειών για περαιτέρω εγκληματολογικές αναλύσεις. Επιπλέον, πρέπει να πραγματοποιηθεί ακριβής φωτογραφική καταγραφή των θυμάτων και των ορατών τραυματισμών τους, συμπεριλαμβανομένης της θέσης των σωμάτων και της απόστασής τους από τον εκρηκτικό μηχανισμό ή άλλα σχετικά αποδεικτικά στοιχεία όπως ίχνη και πειστήρια.

Σε περίπτωση θανάτου που σχετίζεται με έκρηξη, είναι υποχρεωτικό πρωτόκολλο μελέτης με βάση τη μεταθανάτια ακτινολογία, την εξωτερική εξέταση, την αυτοψία, την ιατροδικαστική ιστοπαθολογία, την τοξικολογία και την ανθρωπολογία. Η μεταθανάτια ακτινολογία θα πρέπει να είναι η πρώτη ιατροδικαστική διαδικασία που διενεργείται σε όλα τα σώματα που έχουν εμπλακεί σε έκρηξη. Προσφέρει έτσι τη δυνατότητα βελτίωσης της παρατήρησης πολύπλοκων παθολογικών ευρημάτων στην αίθουσα αυτοψίας, Οστά και μεταλλικά θραύσματα ή άλλα ξένα αντικείμενα μπορούν εύκολα να ανιχνευθούν στην ολική μεταθανάτια αξονική τομογραφία (PMCT). Η μεταθανάτια ακτινολογία μπορεί να αποκαλύψει μικρά μεταλλικά αντικείμενα που αποτελούν μέρος του μηχανισμού της εκρηκτικής συσκευής / βόμβας / μηχανισμού. Αυτά μπορεί να είναι ανεκτίμητα για να επιτρέψουν στους ειδικούς της βαλλιστικής και εν προκειμένω για τη χώρα μας της Δ.Ε.Ε. / ΕΛ.ΑΣ να αναγνωρίσουν το έργο ενός συγκεκριμένου κατασκευαστή βομβών ή τρομοκρατικής ομάδας, δηλαδή να διαπιστωθεί το *modus operandi*, ήτοι ο τρόπος (μέθοδος) λειτουργίας. Επίσης, **η τρισδιάστατη σάρωση επιφάνειας (3DSS) και η υπολογιστική τομογραφία πολλαπλών ανιχνευτών (MDCT)** είναι δύο τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην ιατροδικαστική για την ψηφιοποίηση ενός σώματος ή μερών του σώματος, όπως τα οστά. Είναι ενδιαφέρον ότι αυτές οι ακτινολογικές τεχνικές επιτρέπουν την ανακατασκευή σοβαρά

τραυματισμένων κρανίων. Οι θάνατοι που σχετίζονται με έκρηξη χαρακτηρίζονται από εκτεταμένους τραυματισμούς, το περιβάλλον στο οποίο έλαβε χώρα η έκρηξη αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό στοιχείο, που πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά από τον ιατροδικαστή. Για παράδειγμα στο θανατηφόρο σιδηροδρομικό δυστύχημα των Τεμπών την 28.02.2023, με συνολικό αριθμό 57 θυμάτων δεν υπήρξε επιτόπια (επί του πεδίου), δηλ. στη σκηνή εγκλήματος, ιατροδικαστική αυτοψία και εξέταση. Σε περίπτωση θανάτου που σχετίζεται με έκρηξη, είναι υποχρεωτικό πρωτόκολλο μελέτης με βάση τη μεταθανάτια ακτινολογία, την εξωτερική εξέταση, την αυτοψία, την ιατροδικαστική ιστοπαθολογία, την τοξικολογία και την ανθρωπολογία. Η ενόργανη προσέγγιση παίζει δύο βασικούς ρόλους σε περίπτωση έκρηξης: πρώτον, οι εικόνες σκελετικών καταγμάτων μπορούν να αξιολογηθούν, όποτε χρειάζεται. Δεύτερον, οι ψηφιακές ανακατασκευές του κρανίου και του προσώπου βελτιώνουν σημαντικά την αναγνώριση των θυμάτων. Οι οδοντιατρικές ακτινογραφίες είναι επίσης κρίσιμες πληροφορίες, καθώς είναι σημαντικές για την οδοντική ταυτοποίηση, τον μεταθανάτιο προσδιορισμό και τις εκτιμήσεις ηλικίας. Ωστόσο, μια πλήρης ακτινογραφική μελέτη πριν από την αυτοψία επιτρέπει τη διατήρηση των πληροφοριών για τις επόμενες αξιολογήσεις. Επίσης, παρέχει στοιχεία που μπορούν να καθοδηγήσουν τον ιατροδικαστή κατά τη διάρκεια της αυτοψίας.

Η εξωτερική εξέταση είναι πολύ χρήσιμη σε τέτοιες περιπτώσεις, καθώς μπορούν να οριστούν χαρακτηριστικά των μοτίβων τραυματισμού και μπορούν επίσης να συλλεχθούν πολλά διαφορετικά δείγματα. Έτσι, οι ιατροδικαστές θα πρέπει να συλλέγουν γενετικά επιχρίσματα, εάν τεκμηριωθούν ύποπτες βλάβες στο σώμα. Οι ανθρωποκτονίες μπορεί πράγματι να αποκρύπτονται από την έκρηξη του κτιρίου, όπου είχε τοποθετηθεί η σορός. Οι βαλλιστικοί εμπειρογνώμονες μπορούν επίσης να συλλέξουν σφαίρες, θραύσματα βλημάτων και αποδεικτικά στοιχεία από υπολείμματα εκρηκτικής εκκένωσης από το σώμα του θύματος. Τα εκρηκτικά ίχνη θα πρέπει να αναλύονται από ιατροχημικό εμπειρογνώμονα, προκειμένου να καθοριστεί η τυπολογία του εκρηκτικού υλικού. Επιπλέον, τα υπολειμματικά σωματίδια μπορούν να αναζητηθούν μέσω της χρήσης Ηλεκτρονικής Μικροσκοπίας Σάρωσης / Φασματοσκοπίας ακτίνων Χ με διασπορά ενέργειας (SEM/EDX), η οποία επιτρέπει τον καθορισμό διαφορετικών κατηγοριών σωματιδίων, σύμφωνα με τη σύνθεση και τις εικόνες τους. Κατά την εξωτερική εξέταση, μια ενδεδειγμένη συλλογή προσωπικών αντικειμένων (λχ ρούχα, κοσμήματα, δελτία ταυτότητας), σε συνδυασμό με την αναγνώριση προσωπικών περιγραφικών στοιχείων όπως τατουάζ, ουλές ή ιατρικές συσκευές θα πρέπει να βελτιώσει την αναγνώριση του θύματος. Επίσης, η συλλογή δακτυλικών αποτυπωμάτων, εάν εξακολουθεί να είναι διαθέσιμη, μπορεί να επιτρέψει την ταυτοποίηση του θανόντος.

Η εσωτερική εξέταση αποκαλύπτει μακροσκοπικά στοιχεία τραυματισμών από έκρηξη. Ειδικότερα, οι τραυματισμοί των πνευμόνων και των βλαστών του εντέρου, οι ρήξεις μεγάλων

αγγείων και τα κατάγματα των οστών είναι τα πιο συχνά παθολογικά ευρήματα. Επίσης, μπορεί να υπάρχουν κατάγματα υοειδούς οστού και θυρεοειδούς χόνδρου. Η ιστολογική εξέταση μπορεί να βοηθήσει τον ιατροδικαστή: στους πνεύμονες, η τυπική αιματοξυλίνη & ηωσίνη (HE) δείχνει κυψελιδικές ρήξεις, λέπτυνση των κυψελιδικών διαφραγμάτων και διεύρυνση των κυψελιδικών διαστημάτων. Άλλα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν περιγεγραμμένες υπουπεζωκοτικές, ενδοκυψελικές και περιαγγειακές αιμορραγίες με μοτίβο, που μοιάζει με περιχειρίδα. Επίσης, η ιστοχημική χρώση Oil-Red-O (OR) μπορεί να αποκαλύψει λιπώδη εμβολή. Επιπλέον, μπορεί να ανιχνευθεί μια μέτρια έως ισχυρή ανοσοαντιδραστικότητα αιμοσφαιρίνης του υγρού οιδήματος εντός των κυψελιδικών χώρων, δείχνοντας ένα ομοιογενές σχέδιο χρώσης. Από την άλλη πλευρά, είναι πολύ σημαντικό να διαπιστωθεί η ζωτικότητα των τραυματισμών από έκρηξη. Έτσι, οι ανοσοϊστοχημικές αναλύσεις που χρησιμοποιούν αντισώματα αντι-CD15, αντι-IL-15 και αντι-τρομπτίνης, επιτρέπουν μια ακριβή εκτίμηση της βλάβης που μπορεί να εμπλέκεται στον ντετερμινισμό του θανάτου, αντιπροσωπεύοντας ένα εργαλείο σημαντικής χρησιμότητας σε θανάτους που σχετίζονται με έκρηξη. Θα πρέπει επίσης να συλλέγονται τοξικολογικά δείγματα. Η ανάλυση μπορεί να αποκαλύψει τοξικά αέρια ή ουσίες που εισπνέονται ή λαμβάνονται από το θύμα. Τέλος, οι ιατροδικαστές θα πρέπει να συνεργάζονται με ιατροδικαστές ανθρωπολόγους και οδοντολόγους για τη βελτίωση της προσωπικής ταυτοποίησης των θυμάτων. Μια οδοντιατρική εξέταση που διενεργείται από ιατροδικαστή είναι επίσης μια πολύ σημαντική και αποτελεσματική μέθοδος ταυτοποίησης, εάν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα προθανάτιου. Τα αρχεία οδοντικών προσθετικών (και σταθερών και αφαιρούμενων προσθετικών συσκευών επίσης) είναι ένα από τα πιο κοινά αρχεία, που χρησιμοποιούνται για σκοπούς αναγνώρισης. Οι ιατροδικαστές οδοντολόγοι μπορούν επίσης να αναλύσουν μορφολογικά χαρακτηριστικά των εξωστοματικών και ενδοστοματικών δομών, όπως λχ τα μοτίβα των χειλιών, τα οποία είναι σημαντικά στοιχεία για την αναγνώριση των θυμάτων. Η γενετική ανάλυση σε δείγματα μυών ή οστών των θυμάτων μπορεί να επιβεβαιώσει την ταυτότητα, εάν υπάρχει κάποιος συγγενής.

Σχετική Μελέτη

α. Σκοπός

Οι θάνατοι που σχετίζονται με έκρηξη είναι ασυνήθιστα γεγονότα που απαιτούν εμπειρογνωμοσύνη και εμπιστοσύνη, ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί η κατάλληλη έρευνα θανάτου. Η παρούσα μελέτη στοχεύει να παρέχει μια λεπτομερή ιατροδικαστική ανάλυση των ζητημάτων και των επιπτώσεων που προκύπτουν σε περίπτωση έκρηξης.

β. Μέθοδοι

Πραγματοποιήθηκε μια αναδρομική ανασκόπηση των δεδομένων των θυμάτων σε βάσεις δεδομένων ηλεκτρονικής βιβλιογραφίας. Υποθέσεις που αφορούσαν θανατηφόρες εκρήξεις που καταγράφηκαν στο Ινστιτούτο Νομικής Ιατρικής του Μιλάνου εξετάστηκαν και αναλύθηκαν συνολικά.

γ. Αποτελέσματα

Οι εκρήξεις μπορεί να περιλαμβάνουν κλειστά ή ανοιχτά συστήματα. Η αξιολόγηση ασφάλειας του ιστότοπου είναι πάντα απαραίτητη. Μπορεί να προκύψουν αλλοιώσεις του χώρου, λόγω διαδικασιών διάσωσης. Συνεπώς, η επιτόπια ιατροδικαστική έρευνα θα πρέπει να προσαρμοστεί στο περιβάλλον. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ένα πρωτόκολλο μελέτης που βασίζεται σε διαδικασίες αυτοψίας. Η εφαρμογή της μεταθανάτιας ακτινολογίας επιβάλλει ιατροδικαστικές διαδικασίες, τόσο για την ανάλυση τραυματισμών από έκρηξη και καταγμάτων σκελετού, όσο και για σκοπούς αναγνώρισης. Οι τραυματισμοί από έκρηξη συνήθως προκαλούν ρήξεις στους πνεύμονες, το έντερο και τα μεγάλα αγγεία. Επιπλέον, τα κατάγματα του υοειδούς μπορούν να τεκμηριωθούν. Η ιστοπαθολογία μπορεί να βοηθήσει στον αποτελεσματικό προσδιορισμό των βλαβών. Η ιατροδικαστική χημεία, η τοξικολογία και η βαλλιστική παρέχουν χρήσιμα ερευνητικά στοιχεία, καθώς και την ανθρωπολογία και τη γενετική. Διαφορετικά ιατροδικαστικά θέματα σχετικά με τις εκρήξεις συζητούνται μέσα από πέντε πιθανά σενάρια, που μπορεί να συναντήσουν οι ιατροδικαστές. Τα σενάρια περιλαμβάνουν αυτοπροκαλούμενους θανάτους από εκρήξεις, οικιακές εκρήξεις, εκρήξεις που σχετίζονται με την εργασία, γεγονότα τρομοκρατικής οργάνωσης και εκρήξεις που προκαλούνται από ατυχήματα με βαρέα οχήματα και γενικά μεταφορικά μέσα

δ. Συμπέρασμα

Τα σενάρια που παρουσιάζονται προσφέρουν ένα χρήσιμο εργαλείο για την αποφυγή παρερμηνειών και σφαλμάτων αξιολόγησης. Οι διαδικαστικές σημειώσεις και οι τεχνικές πτυχές παρέχονται στους αναγνώστες, με μια εικόνα για τη συνεργασία με άλλους ιατροδικαστές.

Αυτοπροκαλούμενοι θάνατοι από έκρηξη

Η αυτοκτονία με τη χρήση εκρηκτικού μηχανισμού, όταν δεν εμπλέκεται σε τρομοκρατική επίθεση, είναι αρκετά σπάνια στην ιατροδικαστική πρακτική σε σύγκριση με άλλες μεθόδους ρουτίνας που υιοθετούνται. Η περίπτωση που παρουσιάζεται αποτελεί μια περαιτέρω εξαίρεση, καθώς η πιθανότητα να μπερδευτεί αυτό το αυτοκτονικό γεγονός με ατύχημα ή ανθρωποκτονία βασίζεται κυρίως σε περιστασιακά ευρήματα.

Στην ανάλυση που πραγματοποιήθηκε, μπορούν να οριστούν τρία διαφορετικά μοτίβα αυτοκτονιών που δεν σχετίζονται με τρομοκρατικές εκρήξεις, ως εξής:

- Το πρώτο μοτίβο, που είναι το πιο συχνό, δείχνει μια συγκεκριμένη εμπλοκή της κεφαλικής περιοχής λόγω τοποθέτησης και έκρηξης πυροτεχνημάτων ή άλλων εκρηκτικών υλικών απευθείας στο κεφάλι ή μέσα στη στοματική κοιλότητα
- Το δεύτερο μοτίβο, εντοπίζεται σε θύματα που κρατούν έναν εκρηκτικό μηχανισμό σε κοντινή απόσταση από την κοιλιακή χώρα. Το μοτίβο τραυματισμού εξαρτάται από το μέγεθος της έκρηξης της συσκευής.
- Το τρίτο μοτίβο, περιλαμβάνει περιπτώσεις που δεν ταιριάζουν με τα δύο μοτίβα που περιγράφηκαν προηγουμένως. Συγκεκριμένα, αναφέρθηκε ένας ασυνήθιστος αυτοκτονικός εκρηκτικός θάνατος ενός 55χρονου άνδρα που προκλήθηκε από σκόπιμη διαρροή αερίου μεθανίου μέσα στο μπανγκαλόου του, επίσης, η περίπτωση 30χρονου άνδρα που βρέθηκε νεκρός σε καμπίνα φορτηγού μετά την έκρηξη και έκρηξη κυλίνδρου ασετιλίνης.

Βαριές εκρήξεις που σχετίζονται με τις μεταφορές

Μια ποικιλία γεγονότων μπορεί να οδηγήσει σε εκρήξεις που σχετίζονται με μεγάλα οχήματα μεταφοράς. Τα αεροπορικά ατυχήματα, όπως το παράδειγμα της πτώσης στο Γραμματικό Αττικής της πτήσης 522 των Κυπριακών Αερογραμμών **Helios Airways** την 14.08.2005 με 121 θύμα, οι σιδηροδρομικές καταστροφές, όπως το σιδηροδρομικό δυστύχημα των Τεμπών την 28.02.2023 με τα 57 θύματα, τα θαλάσσια ατυχήματα και άλλες μαζικές καταστροφές μπορούν να συμπεριληφθούν σε αυτήν την κατηγορία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η έκρηξη παράγει ένα σημαντικό κινητικό αποτέλεσμα, ως αποτέλεσμα των συγκρούσεων μεταξύ αντικειμένων που ταξιδεύουν με μεγάλη ταχύτητα. Δεδομένου ότι το μηχανικό κρουστικό κύμα δεν μπορεί να διαλύσει (εξαλείψει) την ενέργεια της κρούσης, η συσσώρευση θερμότητας και πίεσης στο σημείο επαφής σπάει αμέσως τα δύο αντικείμενα, προβάλλοντας τα θραύσματα τους προς κάθε κατεύθυνση και εξατμίζοντας ή λιώνοντας μερικώς το υλικό. Αυτά τα συμβάντα οδηγούν σε μεγάλο αριθμό θανάτων, τα λείψανα των οποίων, συχνά τραυματισμένα, απανθρακωμένα και/ή τεμαχισμένα, πρέπει να ταυτοποιηθούν και να υποβληθούν σε ιατροδικαστική έρευνα (νεκροψία - νεκροτομή). Δύο κύριοι παράγοντες περιπλέκουν την ανάκτηση ανθρώπινων υπολειμμάτων: α) η καταστροφή του σώματος και β) το πλαίσιο. Δεδομένου ότι η έκρηξη μπορεί να οδηγήσει σε ακραίο κατακερματισμό του σώματος, πρέπει να ληφθεί μέριμνα στην ανάλυση στη σκηνή. Η ιατροδικαστική ανάλυση των λειψάνων πρέπει να περιλαμβάνει αξιολόγηση του ελάχιστου αριθμού ατόμων και σύνθετων ζητημάτων καθώς και ταυτοποίηση. Οι ταυτοποιήσεις διευκολύνονται συχνά από την ανάκτηση και την ανάλυση των ετικετών αναγνώρισης, των οδοντικών αποκαταστάσεων

και των χειρουργικών υλικών. Το πλαίσιο είναι σημαντικό, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις ανθρώπινα υπολείμματα βρίσκονται κοντά σε άλλα υλικά παρόμοιας εμφάνισης. Στην ιδανική περίπτωση, οι εγκληματολόγοι ανθρωπολόγοι θα πρέπει να συμμετέχουν στην ανάκτηση, καθώς είναι ειδικοί στην αναγνώριση κατακερματισμένων ανθρώπινων υπολειμμάτων. Κατά την αυτοψία, η ερμηνεία του τραύματος μπορεί να είναι δύσκολη λόγω της πολλαπλότητας των σκελετικών και σπλαχνικών τραυματισμών με επικράτηση βλαβών που σχετίζονται με τη θερμότητα, συνήθως πλήρους **απανθράκωσης και κατακερματισμού**. Η διάκριση διαφορετικών προτύπων τραυματισμού μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τους ερευνητές, καθώς μία από τις προτεραιότητες είναι η ανασύνθεση της δυναμικής του συμβάντος για τη διαφοροποίηση των τυχαίων συμβάντων από το σαμποτάζ. Συμπερασματικώς οι θάνατοι που σχετίζονται με έκρηξη είναι ένα κρίσιμο ζήτημα για τους ιατροδικαστές, καθώς μια σωστή ερευνητική ανακατασκευή και ερμηνεία βασίζεται σε πολλές διαφορετικές πληροφορίες. Ως εκ τούτου, αυτή η ανασκόπηση δείχνει ότι ο θάνατος που προκαλείται από εκρήξεις είναι ένα ασυνήθιστο γεγονός, με την πλειονότητα των περιπτώσεων να συμβαίνουν στο χώρο εργασίας και σε οικιακό περιβάλλον. Ιδανικά, μια σωστή και δομημένη μεταθανάτια αξιολόγηση σε περιπτώσεις που σχετίζονται με έκρηξη πρέπει να τηρεί τις φάσεις που συνοψίζονται ως εξής²⁶:

- Επιτόπια ιατροδικαστική έρευνα
- Μεταθανάτια ακτινολογική εξέταση
- Εξωτερική εξέταση για τη συλλογή επιφανειακών στοιχείων (γενετική, χημεία, βαλλιστική), τη συλλογή ρούχων και αντικειμένων και τη σημείωση προσωπικών περιγραφών και την τεκμηρίωση τραυματισμών
- Εσωτερική εξέταση για την ανάλυση, τόσο των μακροσκοπικών παθολογικών ευρημάτων βλαστικών τραυματισμών, όσο και άλλων τραυματικών βλαβών. Επίσης, η αυτοψία επιτρέπει τη συλλογή δειγμάτων για ιστοπαθολογικές, τοξικολογικές, ανθρωπολογικές, οδοντικές και γενετικές αναλύσεις.

4.4.4. Έκθεση σε πυρκαγιά

Περιστατικό στη βιβλιογραφία: Μια 49χρονη βρέθηκε νεκρή στο διαμέρισμά της μετά από πυρκαγιά που ξέσπασε στο κτήριο της. Κατά την ιατροδικαστική νεκροτομή, εντοπίστηκαν εγκαύματα 3ου έως 4ου βαθμού στο σώμα της γυναίκας, αλλά δεν υπήρχαν ενδείξεις, ότι ήταν ζωντανή όταν ξεκίνησε η πυρκαγιά. Είναι ενδιαφέρον, ότι παρατηρήθηκαν αιμορραγικές διαβρώσεις του γαστρικού βλεννογόνου, καθώς και αιματηρά περιεχόμενα στον οισοφάγο, το στομάχι και τα έντερα. Ωστόσο, η πηγή της αιμορραγίας δεν βρέθηκε. Ως αιτία θανάτου προσδιορίστηκε λοιπόν η υποθερμία με μεταθανάτια έκθεση σε πυρκαγιά. Η αιτία της υποθερμίας

θα μπορούσε ενδεχομένως να ήταν η υψηλή εσωτερική απώλεια αίματος. Τα όργανα έδειξαν πρώιμα σημάδια σήψης. Θεωρήθηκε ότι η γυναίκα δεν είχε πεθάνει αμέσως πριν από την έναρξη της πυρκαγιάς, αλλά μάλλον λίγες μέρες πριν. Η εξέταση των πρωτεϊνών θερμικού σοκ (HSPs) για την αξιολόγηση των προθανάτιων θερμικών επιδράσεων δεν αποκάλυψε έκφραση HSP 27, 60 ή 70 στον νεφρικό ιστό, πιθανώς λόγω της σήψης. Ωστόσο, η χρώση αυτού του ιστού στο Σουδάν αποκάλυψε έναν λιπώδη εκφυλισμό των νεφρικών σωληναρίων κυττάρων. Οι αντίθετες θερμοκρασιακές επιδράσεις, όπως σε αυτήν την περίπτωση, είναι μάλλον σπάνιες και απαιτούν διεξοδικές έρευνες.

4.5. Μέθοδοι ταυτοποίησης θύματος

Σε πολλά κράτη, υπάρχουν τέσσερις νομικά παραδεκτές μεθοδολογίες αναγνώρισης:

- 1) οπτικής αναγνώριση,
- 2) οδοντιατρική αναγνώριση,
- 3) σύγκριση δακτυλικών αποτυπωμάτων και
- 4) τυποποίηση DNA

Ο ιατροδικαστής για την ταυτοποίηση των θυμάτων γενικώς και ειδικότερα εξ αιτίας πυρκαγιάς χρησιμοποιείται τις εξής μεθόδους:

- Προφίλ DNA. Η ανάκτηση DNA φάνηκε να μην επηρεάζεται από τη θερμότητα μέχρις ότου η θερμοκρασία ήταν 800⁰ C ή μεγαλύτερη.
- Εγκληματολογική ανθρωπολογία
- Ιατροδικαστική ακτινογραφία
- Εγκληματολογική οδοντολογία (οδοντιατρική ταυτότητα)

Σε περίπτωση πολλαπλών θυμάτων μετά από πυρκαγιά ή έκρηξη απαιτείται η ενεργοποίηση του Εδικού Σχεδίου Διαχείρισης Ανθρώπινων Απωλειών της ΓΓΠΠ (ισχύει σήμερα η από 30 Δεκεμβρίου 2022 και με Αριθμ. Πρωτ. Α2925 Απόφαση της ΓΓΠΠ - 4η Έκδοση). Απαιτείται μια πλήρη ομάδα DVI (Ομάδα Αναγνώρισης Θυμάτων Καταστροφών) παρόμοια με τις μεγάλες μαζικές καταστροφές λόγω των ειδικών επιχειρησιακών πτυχών και των δυσκολιών αναγνώρισης. Μια μαζική καταστροφή ορίζεται ως ένα γεγονός που δημιουργεί περισσότερα θύματα ταυτόχρονα από ό,τι οι τοπικά διαθέσιμοι πόροι μπορούν να διαχειριστούν χρησιμοποιώντας διαδικασίες ρουτίνας. Απαιτεί εξαιρετικές ρυθμίσεις έκτακτης ανάγκης και πρόσθετη ή έκτακτη βοήθεια. Σε περιπτώσεις πολλαπλών θανάτων συνεπάγεται διαδικασίες και ανάπτυξη προσωπικού D.V.I. παρόμοια με μαζικές καταστροφές λόγω συγκεκριμένων εγκληματολογικών ζητημάτων και των δικαστικών απαιτήσεων για έγκαιρες και αποτελεσματικές εκθέσεις σχετικά με την αιτία θανάτου και την ταυτοποίηση των θυμάτων.

4.6. Η μεταθανάτια υπολογιστική τομογραφία (PMCT)²⁷

Η μεταθανάτια υπολογιστική τομογραφία (**PMCT**) αποτελεί ένα προσιτό και σύγχρονο εργαλείο για εγκληματολογικές έρευνες. Επίσης στην ιατροδικαστική ακτινολογία, η υπολογιστική τομογραφία (CT) χρησιμοποιείται συχνά ως τεχνική ιατρικής απεικόνισης για τον εντοπισμό της αιτίας και του τρόπου θανάτου των νεκρών θυμάτων ενός πιθανού εγκλήματος. Η αξονική τομογραφία σπάνια είναι υποκατάστατο της αυτοψίας, αλλά μπορεί να συμβάλει σημαντικές νέες πληροφορίες σε περιπτώσεις, όπως ταυτοποιήσεις (ιδιαίτερα μετά από μαζικές καταστροφές), κακοποιημένα παιδιά, τραύματα από πυροβολισμούς, τροχαία ατυχήματα και αεροπορικές επιδρομές. Οι τεχνικές ιατρικής απεικόνισης, κυρίως η αξονική τομογραφία, χρησιμοποιήθηκαν για τη σάρωση συσκευασμένων ή κρυμμένων σωμάτων μέσα σε δοχεία για τον εντοπισμό ενδείξεων και αποδεικτικών στοιχείων, που υποδηλώνουν, εάν μπορεί να έχει διαπραχθεί ένα έγκλημα. Επίσης, ελήφθησαν υπόψη η ακεραιότητα της σκηνής και η ασφάλεια της σκηνής μαζί με μια συστηματική αναζήτηση για την αξία των σχετικών αποδεικτικών στοιχείων. Το CT παρέχει επίσης εικόνες που μπορεί να είναι πιο κατάλληλες για παρουσίαση στο δικαστήριο από τις φωτογραφίες αυτοψίας. Η εκτίμηση του χρόνου θανάτου είναι ένα σημαντικό μέρος της ιατροδικαστικής παθολογίας με το μεταθανάτιο διάστημα (PMI) να ορίζεται, ως η χρονική περίοδος που έχει παρέλθει από τον θάνατο ενός ατόμου. Σε μια ιατρο-νομική διερεύνηση θανάτου, μια ακριβής εκτίμηση του PMI μπορεί να έχει μεγάλη σημασία και αποδεικτική αξία. Μπορεί να βοηθήσει στην αναγνώριση του θύματος και, σε περιπτώσεις βίαιου θανάτου, να περιορίσει τον αριθμό των υπόπτων και να βοηθήσει στην επικύρωση ή απόρριψη άλλου και στην επαλήθευση των δηλώσεων μαρτύρων. Επίσης, στη μεταθανάτια διαγνωστική παρακολούθηση σε κλινικό περιβάλλον, η γνώση σχετικά με τον PMI είναι σημαντική για τη δυνατότητα διαφοροποίησης μεταξύ των φυσιολογικών μεταθανάτιων αλλαγών και της προθανάτιας παθολογίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες τεχνικές, εάν ο χρόνος θανάτου είναι άγνωστος. Τις άμεσες ώρες μετά το θάνατο, οι ιατροδικαστές και οι παθολόγοι συνήθως διαπιστώνουν το PMI χρησιμοποιώντας πρώιμες μεταθανάτιες αλλαγές, όπως *algor mortis* (η μείωση της θερμοκρασίας του σώματος μετά τον θάνατο), *livor mortis* (μεταθανάτια ζωρότητα ή υπόσταση) και *rigor mortis* (χημική αλλαγή στους μυς και ιστούς που προκαλεί ακαμψία). Μετά τον θάνατο, μια σειρά αλλαγών συμβαίνουν φυσικά στο ανθρώπινο σώμα με ένα αρκετά κανονικό μοτίβο. Αυτές οι μεταθανάτιες αλλαγές είναι ανιχνεύσιμες σε μεταθανάτιες αξονικές τομογραφίες (PMCT) και μπορεί να είναι χρήσιμες για την εκτίμηση του μεταθανάτιου διαστήματος (PMI). Όπως ήδη προαναφέρθηκε, η εκτίμηση του διαστήματος μετά τη σφαγή (PMI) παίζει σημαντικό ρόλο στην ιατροδικαστική έρευνα. Στην πρώιμη μεταθανάτια περίοδο, το PMI μπορεί να εκτιμηθεί με μεθόδους που βασίζονται στη θερμοκρασία, αλλά όταν ξεκινά η αποσύνθεση, αυτή η εκτίμηση μπορεί να επηρεαστεί από διάφορες μεταβλητές. Επιπλέον,

σε περιπτώσεις απόκρυψης, αποσυναρμολόγησης σώματος, έκρηξης και καύσης δεν υπάρχει τυποποιημένη μέθοδος που να βασίζεται σε πειραματικές μελέτες για την εξαγωγή χρόνου από το θάνατο από μορφολογικά χαρακτηριστικά του πτώματος. Η **εντομολογική προσέγγιση** είναι μια πολύ γνωστή και ευρέως αποδεκτή μέθοδος για την εκτίμηση του ελάχιστου PMI. Αποτελέσματα σχετικών μελετών έδειξαν, ότι σε καμένα ανθρώπινα υπολείμματα, η εντομολογική προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του ελάχιστου PMI παρουσία εντόμων που ανήκουν στο πρώτο κύμα αποικισμού (κυρίως Calliphoridae)²⁸.

Στην περίπτωση των θυμάτων εγκαυμάτων, παρέχει συγκεκριμένες σημειολογίες που απαιτούν μια συνετή κατανόηση για τη διαφοροποίηση μεταξύ των κανονικών μεταθανάτιων αλλαγών από τις αλλαγές που σχετίζονται με τη θερμότητα. Στόχος αυτού του εικονογραφικού δοκιμίου είναι να παράσχει στον ακτινολόγο τα κλειδιά για τη δημιουργία πλήρους και εστιασμένης αναφοράς σε περιπτώσεις PMCT θυμάτων εγκαυμάτων. Έτσι, ο ακτινολόγος πρέπει να διακρίνει όλες τις αποκλίσεις των συμφραζομένων με το ιατροδικαστικό ιστορικό και πρέπει να είναι σε θέση να αναφέρει όλα τα σχετικά στοιχεία για να απαντήσει στον ιατροδικαστή στις ακόλουθες ερωτήσεις:

- α. Υπάρχουν τομογραφικά χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αναγνώριση του θύματος;
- β. Υπάρχουν στοιχεία για βιολογικά υπολείμματα σε υγρή μορφή διαθέσιμα για τοξικολογική ανάλυση και δειγματοληψία DNA;
- γ. Υπάρχει άλλη προφανής αιτία θανάτου από τις βλάβες που σχετίζονται με τη θερμότητα, ειδικά τα μεταλλικά ξένα σώματα βαλλιστικής προέλευσης;
- δ. Τέλος, ποια είναι τα χαρακτηριστικά τραύματα που σχετίζονται με εγκαύματα, τα οποία εμφανίζονται στο πτώμα και πρέπει να αναζητηθούν κατά τη νεκροψία;

Πιο αναλυτικά:

- Είναι εξαιρετικά χρήσιμη για την εύρεση λειτουργιών που επιτρέπουν την αναγνώριση ενός σοβαρά καμένου σώματος;
- Είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα για τραυματισμούς από πυροβολισμούς για την απεικόνιση βαλλιστικών ξένων σωμάτων στα καμένα πτώματα;
- Η αξονική τομογραφία είναι σε θέση να αναγνωρίσει το προσβάσιμο αίμα για εξετάσεις έναντι θρόμβου θερμότητας (σημάδι ημισελήνου);
- Τα κατάγματα που σχετίζονται με τη θερμότητα διαφοροποιούνται εύκολα από τα τραυματικά κατάγματα;
- Οι επισκληρίδια συλλογές με υποσκληρίδιο εμφάνιση είναι τυπικές βλάβες της κεφαλής που σχετίζονται με τη θερμότητα;

Στην περίπτωση των θυμάτων εγκαυμάτων, παρέχει συγκεκριμένες πληροφορίες για τη διάκριση μεταξύ των φυσιολογικών μεταθανάτιων αλλαγών από τις αλλαγές που σχετίζονται με τη θερμότητα. Λόγω της ευαισθησίας του σε μεταλλικά αντικείμενα, έχει ένα σημαντικό πλεονέκτημα σε τραυματισμούς από πυροβολισμούς για την απεικόνιση των βαλλιστικών ξένων σωμάτων και των θέσεών τους στα καμένα πτώματα. Το PMCT διακρίνει μεταξύ τραυμάτων εισόδου και εξόδου, εντοπίζει την τροχιά του βλήματος και βοηθά στον προσδιορισμό του μηχανισμού θανάτου. Πρέπει επίσης να εξεταστούν ύποπτες δερματικές βλάβες, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ανθρωποκτονία με όπλο. Σε τέτοιες περιπτώσεις, σε αντίθεση με τους θερμικούς τραυματισμούς του δέρματος, οι πληγές μαχαιριών εμφανίζουν καθαρές ακμές με ενδείξεις υποδόριου εμφυσήματος, που περιβάλλουν τις γραμμικές γραμμές κοπής.

Η πυρκαγιά μπορεί επίσης να βλάψει τα δόντια, περιπλέκοντας τη διαδικασία αναγνώρισης του θύματος. Το PMCT μπορεί να εμφανίσει λεπτή ρωγμή των δοντιών (χωρίς μετατόπιση), κάταγμα των δοντιών (με μετατόπιση) και, για τον πιο σοβαρό τραυματισμό των δοντιών, μια αποκόλληση στεφάνης.

Όταν ξεκινά η φωτιά, το θύμα - είτε έχει συνείδηση είτε όχι - θα εισπνέει γρήγορα καπνό και αιθάλη από την πυρκαγιά που θα εναποτίθεται στο βαθύ αναπνευστικό σύστημα και στον οισοφάγο. Η αιθάλη που εισπνέεται γρήγορα από τον καπνό της πυρκαγιάς και εναποτίθεται στο βαθύ αναπνευστικό σύστημα και στον οισοφάγο δυστυχώς δεν ανιχνεύεται στο PMCT, αλλά είναι ορατή κατά την αυτοψία ως μαύρες εναποθέσεις στις βλεννογόνους.

5. Η ποινική αξιολόγηση θανατηφόρου πυρκαγιάς

Με την ευρύτερη έννοια, η πυρκαγιά είναι μια συμπεριφορά που περιλαμβάνει τόσο το τυχαίο (φυσικό) γεγονός, λχ απανθράκωση βοσκού από την προκληθείσα από κεραυνό πυρκαγιά, την αμελή συμπεριφορά λχ απανθράκωση ατόμου που κοιμόταν από την απόρριψη του αναμμένου τσιγάρου στο κρεβάτι, ή απανθράκωση των οδηγών συγκρουσθέντων μετωπικά ή κατόπιν εκτροχιασμού μεταφορικών μέσων λχ επιβατικών οχημάτων, εξ αιτίας της προκληθείσης πυρκαγιάς, όσο και την εκ δόλου πρόκληση πυρκαγιών. Η εσκεμμένη πυρκαγιά δεν είναι πάντα πράξη υγιούς ψυχικά ατόμου αλλά πιθανόν να είναι πράξη δράστη με υποκείμενη ψυχιατρική παθολογία. Μια θανατηφόρα πυρκαγιά ανάλογα με τα αντικειμενικά και υποκειμενικά στοιχεία της πράξης θεμελιώνονται τα εξής αδικήματα:

1) Θανατηφόρος εμπρησμός

Αν η πυρκαγιά προκλήθηκε με πρόθεση, και από αυτήν μπορούσε να προκύψει κίνδυνος για άνθρωπο λχ σε μια πολυκατοικία και από την πυρκαγιά επήλθε (από αμέλεια) θάνατος ανθρώπου, θεμελιώνεται ο κακουργηματικός εμπρησμός με πρόθεση (άρθρο 265 παρ. 1, περ. δ' ΠΚ).

2) Θανατηφόρα έκθεση

Στην περίπτωση που μεταφέρεται παρανόμως και χωρίς τα απαιτούμενα από την σχετική κείμενη νομοθεσία της ΕΕ μέτρα ασφαλείας μεταφοράς εύφλεκτων υλικών σε εμπορική αμαξοστοιχία και από ανθρώπινο λάθος και ελλείψει συστημάτων ασφαλείας προκαλείται σύγκρουση αυτής με επιβατική αμαξοστοιχία κινούμενη αντιρρόπως και επί της ίδιας γραμμής με άλλη αμαξοστοιχία ή εκτροχιασμός της εξ αιτίας της οποίας προκαλείται εκρηκτική καύση του εξαιρετικά εύφλεκτου και πτητικού μεταφερόμενου υλικού με αποτέλεσμα την πρόκληση πυρκαγιάς από την οποία αποτεφρώθηκαν επιβάτες και μηχανοδηγοί, άλλοι επιβάτες υπέστησαν σοβαρά εγκαύματα, ενώ κινδύνευσε η ζωή όσων διασώθηκαν, συντρέχουν οι προϋποθέσεις του άρθρου 306 ΠΚ (Έκθεση) και πιο συγκεκριμένα οι υπεύθυνοι για την ασφαλή μεταφορά των επιβατών και του προσωπικού εξέθεσαν σε κίνδυνο τη ζωή τους και ειδικότερα προκάλεσαν βαριά σωματική βλάβη στους εγκαυματίες επιβάτες και θάνατο στα απανθρακωμένα θύματα.

3) Ανθρωποκτονία από πρόθεση ή ληστεία, βιασμό κατ' ιδέα συρροή με εμπρησμό από πρόθεση

Αν η πυρκαγιά λχ σε μια πολυκατοικία προκλήθηκε με πρόθεση με σκοπό το θάνατο συγκεκριμένου ανθρώπου, θεμελιώνεται το έγκλημα του εμπρησμού με πρόθεση κατά (αληθινή) συρροή με της ανθρωποκτονίας με πρόθεση (άρθρα 265 παρ. 1 και 299 ΠΚ)

4) Αυτοκτονία

Η πράξη της αυτοκτονίας είναι ατιμώρητη. Ωστόσο, κατ' εξαίρεση τιμωρείται σε δύο περιπτώσεις. Πιο συγκεκριμένα: α) αν συντρέχουν οι προϋποθέσεις του άρθρου 300 ΠΚ (αυτοκτονία κατ' απαίτηση), δηλαδή πλημμεληματική πράξη στην περίπτωση που ο δράστης αποφάσισε και εκτέλεσε αυτοκτονία ύστερα από σπουδαία και επίμονη απαίτηση του θύματος και από οίκτο γι' αυτό, το οποίο έπασχε από ανίατη ασθένεια και β) αν συντρέχουν οι προϋποθέσεις του άρθρου 301 ΠΚ (συμμετοχή σε αυτοκτονία), δηλαδή ο δράστης έπεισε άλλον (το θύμα) να αυτοκτονήσει και η αυτοκτονία τελέστηκε ή έγινε απόπειρά της καθώς και όταν ο δράστης έδωσε βοήθεια κατά την τέλεση της αυτοκτονίας, η οποία διαφορετικά δεν θα ήταν εφικτή.

5) Ανθρωποκτονία – για απόκρυψη άλλου εγκλήματος

Διαπράττεται ληστεία εντός οικίας και βιασμός της ενοίκου. Οι δράστες για να μην αφήσουν ίχνη πυρπολούν την οικία και το θύμα βιασμού. Στην περίπτωση αυτή τελείται το έγκλημα της ληστείας (άρθρο 380 ΠΚ) κατά συρροή με βιασμό (άρθρο 336 ΠΚ), εμπρησμό (άρθρο 264 ΠΚ) και ανθρωποκτονία με πρόθεση (άρθρο 299 ΠΚ).

6. Συμπεράσματα

Οι θάνατοι που προκαλούνται από πυρκαγιές ή και εκρήξεις δεν είναι ασυνήθιστοι στην ιατροδικαστική πρακτική, αλλά μπορεί να είναι από τους πιο δύσκολους να διερευνηθούν. Όχι μόνο τα σημαντικά στοιχεία σκηνής καταστρέφονται συχνά κατά την πυρκαγιά ή έκρηξη, αλλά μπορεί να καταστρέφονται ολόκληρο ή μέρος του σώματος που ερευνάται. Οι θάνατοι αυτοί μπορεί να προκύψουν από διάφορους μηχανισμούς. Πιο αναλυτικά μπορεί να οφείλονται σε μια από τις εξής τρεις γενικές κατηγορίες αιτιών:

- **Ατύχημα - Δυστύχημα**
- **Εγκληματική ενέργεια**
- **Αυτοκτονία**

Η διερεύνηση μιας θανατηφόρας σκηνής πυρκαγιάς περιλαμβάνει ανάλυση όχι μόνο της εξέλιξης της πυρκαγιάς για τον εντοπισμό του σημείου προέλευσης της φωτιάς και της πηγής ανάφλεξης, αλλά ανάλυση της θέσης του θύματος και της σχέσης του μέσα στη σκηνή. Εξάλλου ερωτήματα που χρήζουν απαντήσεως είναι: α) ποιο ήταν το θύμα; β) ποια ήταν η αιτία και ο τρόπος θανάτου; γ) Ήταν το θύμα εν ζωή και είχε τις αισθήσεις του, όταν εκδηλώθηκε η πυρκαγιά; δ) ποια η σχέση του θύματος με το χώρο της πυρκαγιάς; ε) έλαβαν χώρα στη σκηνή της πυρκαγιάς ή και πλησίον αυτής ή στο θύμα, άλλα εγκλήματα πριν την πυρκαγιά; στ) ποιο ήταν το χρονοδιάγραμμα των γεγονότων της πυρκαγιάς και ποιες ενέργειες έκανε το θύμα σε αυτά τα γεγονότα; ζ) έχει καμιά σχέση το θύμα με την εκδήλωση της πυρκαγιάς και ποια;

Ο κύριος στόχος της εγκληματολογικής έρευνας είναι να προσδιοριστεί η αιτία θανάτου: ο θάνατος προήλθε μετά την πυρκαγιά ή ο θάνατος του θύματος ήταν αποτέλεσμα ανθρωποκτονίας, και η φωτιά ήταν απλώς εμπρησμός για να την καλύψει; Ένα σημαντικό ζήτημα στους θανάτους από πυρκαγιές έγκειται στον προσδιορισμό από τον ιατροδικαστή του κατά πόσον ένας νεκρός στη σκηνή πυρκαγιάς ήταν νεκρός πριν ξεκινήσει η πυρκαγιά και απώλεσε τη ζωή του συνεπεία της πυρκαγιάς. Η κατανόηση της επίδρασης της θερμικής διείδυσης στα ανθρώπινα λείψανα είναι το κλειδί για την ανάλυση της σκηνής της θανατηφόρας πυρκαγιάς, με την καταγραφή της θέσης του θύματος και της σχέσης του με το άμεσο περιβάλλον μια ζωτική διαδικασία στην εγκληματολογική

και ιατροδικαστική έρευνα. Οι περισσότεροι θάνατοι από πυρκαγιές δεν είναι αποτέλεσμα καύσης, αλλά είναι αποτέλεσμα εισπνοής τοξικών χημικών ουσιών που υπάρχουν στο χώρο της πυρκαγιάς. Το θερμικό περιβάλλον της φωτιάς δεν είναι μόνο υψηλό σε θερμοκρασία αλλά και πολύ επιβλαβές λόγω της πολύπλοκης και μεταβλητής χημικής απελευθέρωσης.

Ο Ιατροδικαστής συχνά καλείται να πραγματοποιήσει αυτοψία σε ένα καμένο σώμα και να διαπιστώσει την αιτία του θανάτου. Τα μεταθανάτια ευρήματα από μόνα τους μπορεί να μην δίνουν πάντα την απάντηση, κυρίως λόγω της καταστροφικής φύσης της αποτέφρωσης και των σχετικών τεχνουργημάτων θερμότητας, της δυσκολίας στη διαφοροποίηση των εγκαυμάτων προθανάτιου και μεταθανάτιου εγκαυμάτων, των διαφορετικών συνθηκών υπό τις οποίες μπορούν να υποστούν εγκαύματα και της παρουσίας εγκαυμάτων σε άτομα που μπορεί να έχουν πεθάνει από πολλές άλλες αιτίες. Η πραγματική αιτία θανάτου, ωστόσο, μπορεί συνήθως να διερευνηθεί εάν τα ευρήματα της νεκροψίας ερμηνευθούν στενά υπό το φως του ιστορικού της υπόθεσης, των στοιχείων από τη σκηνή του εγκλήματος και πιο συγκεκριμένα, προκειμένου για πυρκαγιές, τη σκηνή της πυρκαγιάς και των αποτελεσμάτων των σχετικών εργαστηριακών ερευνών.

Η αιτία θανάτου μπορεί επίσης να είναι τραυματική και η πυρκαγιά ως συνέπεια, όπως συμβαίνει σε ορισμένα τροχαία (οδικά ή σιδηροδρομικά) ατυχήματα. Κατά τη διερεύνηση θανατηφόρου πυρκαγιάς (οδικού, σιδηροδρομικού, αεροπορικού ή θαλάσσιου δυστυχήματος), απαιτείται να εξεταστεί λεπτομερώς το σώμα (αυτοψία) στη σκηνή πριν μετακινηθεί. Η προστασία του σημείου εμφάνισης του θύματος είναι πολύ σημαντική για τον σκοπό της έρευνας.

Συμπερασματικά, μια διεπιστημονική προσέγγιση συνιστάται ιδιαίτερα στις έρευνες θανάτου σε σκηνή πυρκαγιάς ή έκρηξης. Ειδικά, όταν αντιμετωπίζουμε θανάτους που σχετίζονται με πυρκαγιές και εκρήξεις, είναι προτιμότερη η στενή συνεργασία μεταξύ ιατροδικαστών και άλλων επαγγελματιών ιατροδικαστών, όπως ανθρωπολόγοι, ακτινολόγοι, μηχανικοί, βαλλιστικοί εμπειρογνώμονες και χημικοί, προκειμένου να παρέχεται ιατροδικαστική έρευνα υψηλής ποιότητας και συνακόλουθη αξιολόγηση.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γκουρμπάτσης Α., Η αυτοψία και πραγματογνωμοσύνη στα εγκλήματα εμπρησμού, 2017, σελ.. 128
- 2.. Dinçmen K. Deskriptiv davranış στο: Dinçmen K, επιμ. *Deskriptiv ve Dinamik Psikiyatri içinde*. 1nci Baskı İstanbul: Ar YayınDağıtım;; 1981. σσ. 423–37
3. Παπαδόδημα Σ. κλπ, Αυτοκτονία στην Ελλάδα: Μια ιατροδικαστική Ψυχιατρική Μελέτη Αυτοψίας μεταξύ 2011 και 2019, *Journal Forensic Science*, 2020

4. Γκουρμπάτσης Α, Κουτσάφτης Φ, Μπογιόκας Η., <<Θάνατοι από αστικές πυρκαγιές στην Αττική, κατά τα έτη 2002 – 2010>>, 2011
5. Γκουρμπάτσης Α., Μελέτη <<Θάνατοι από αστικές πυρκαγιές την εποχή της πανδημίας>>, 2010, egklimata-emprismou.gr
6. βλ. Γκουρμπάτσης Α., Η αυτοψία και πραγματογνωμοσύνη στα εγκλήματα εμπρησμού, 2016,. 2017, σελ. 126 επ.
7. Γκουρμπάτσης Α., Μελέτη Θάνατοι από αστικές πυρκαγιές , 2011, ό.π.
8. Aniello Maiese, κλπ, PMC9407296, Cause of Death in Charred Bodies: Reflections and Operational Insights Based on a Large Cases Study, 2022, doi:10.3390/diagnostics12081986
9. βλ. Dr. Elayne Pope στον ιστότοπο www.burnedbone.com και τίτλο "The Dame of Flame"
10. Richards NF Έρευνα πυρκαγιάς, Καταστροφή πτωμάτων, *Med. Sci.* 1977, σελ. 79–82, doi: 10.1177/002580247701700202, PubMed
11. Bohnert M., Rost T., Pollak S., Ο βαθμός καταστροφής των ανθρώπινων σωμάτων σε σχέση με τη διάρκεια της πυρκαγιάς, *Forensic Sci. Int.* 1998, σελ. 11–21. doi: 10.1016/S0379-0738(98)00076-0
12. βλ. Dr. Dinesh Rao, Forensic Pathology
13. J.-B. Coty, C. Nedelcu,, S. Yahya,, V. Dupont,, C. Rougé-Maillart, M. Verschoore, κλπ, Burned bodies: post-mortem computed tomography, an essential tool for modern forensic medicine, *Insights Imaging*, 9, σελ. 731 – 743 (2018), <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0633-2>
14. Science & Justice, Half a century of systematic research on heat-induced colour changes in bone - A review, 2023, Vol. 63, Issue 5, σελ. 573-580, με τις εκεί παραπομπές
15. Joana Rosa κλπ, Science & Justice, XRF identification of sharp-force trauma in fresh and dry human bone under varied experimental heat conditions, 2024, Volume 64, Issue 3, σελ. 305-313
16. Michael Bohnert, Christoph R Werner κλπ, Problems associated with the diagnosis of vitality in burned bodies, *Forensic Sci Int*, 2003, 153 (3), σελ. 197-205
17. Michael Bohnert , Thomas Rost κλπ, The degree of destruction of human bodies in relation to the duration of the fire, *Forensic Science International* Volume 95, Issue 1, 1998 , σελ. 11-21
18. Steve Marsar, Προφίλ επιβίωσης: Πόσο καιρό μπορούν τα θύματα να επιβιώσουν σε πυρκαγιά; *FireEngineering*, 2020, με τις εκεί παραπομπές
- 19 Moreno et al., 2009
- 20 Myers et al., 1999; Fereira et al., 2008
21. [J Berketa](#), H. James κλπ, A PILOT STUDY IN THE RECOVERY AND IDENTIFICATION OF NO OF OSTEOPLACED DENTAL IMPLANTS AFTER REPLACEMENT *J Forensic Odontostomatol.* 2011, 29(2), σελ. 38–44

22. Origin of language in burnt bodies as vital mark, [International Journal of Legal Medicine – SpringerLink](#), 2014, τόμος 128, τεύχος 2, σελ. 317
23. [Aniello Maiese](#), κλπ, Cause of Death in Charred Bodies: Reflections and Operational Insights Based on a Large Cases Study, 2022, doi:10.3390/diagnostics12081986
24. Kyle S. Conway , Carl J. Schmidt και Theodore T. Brown, Medical Examiner Review of the Characteristics of Fire-Related Homicides, *Acad Forensic Pathol*, 2020, 10(2), σελ. 87–93
25. βλ. Ali Rıza Tümer M.D., κλπ, Postmortem burning of the corpses following homicide), *Journal of Forensic and Legal Medicine*, τόμ. 19, τεύχ. 4, 2012, σελ. 223-228
26. Lorenzo Franceschetti κλπ, Michelangelo Bruno Casali & Ουμπέρτο Τζενοβέζε, *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 2021, σελ. 437- 448, με τις εκεί παραπομπές
27. Coty, JB., Nedelcu, C., Yahya, κλπ. Καμένα σώματα: μεταθανάτια αξονική τομογραφία, απαραίτητο εργαλείο για τη σύγχρονη ιατροδικαστική. *Insights Imaging* 9, σελ. 731–743 (2018), <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0633-2>, Burned bodies: post-mortem computed tomography, an essential tool for modern forensic medicine
28. Stefano Vanin, Emma Zanotti, Daniele Gibelli, Anna Tadorelli, Salvatore Andreola, and Cristina Cattaneo Decomposition and entomological colonization of charred bodies – a pilot study