

Μέθοδοι Διαχείρισης και Αναγνώρισης Αποθανόντων Θυμάτων μετά από Μαζικές Καταστροφές

Αντώνιος Μπαγουράκης,¹ Μαργαρίτα Γιαννακοπούλου²

Management and Identification Methods of Deceased Victims after Mass Disasters

Abstract at the end of the article

¹ΥΠΣΓΟΣ (ΥΝ), MSc, στη Διαχείριση Κρίσεων και Επείγουσών Καταστάσεων, 251 Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας,
²Καθηγήτρια Βασικής Νοσηλευτικής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Διευθύντρια Εργαστηρίου Κλινικονοσηλευτικών Εφαρμογών, Γενικό Ογκολογικό Νοσοκομείο Κηφισιάς «Άγιοι Ανάργυροι», Αττική

Υποβλήθηκε: 05/09/2018
Επανυποβλήθηκε: 19/10/2018
Εγκρίθηκε: 05/11/2018

Υπεύθυνος αλληλογραφίας:
Αντώνιος Μπαγουράκης
Τηλ: (+30) 6983 525 114
e-mail: antompas@gmail.com

Εισαγωγή: Η διαχείριση και η αναγνώριση των αποθανόντων θυμάτων αποτελεί σημαντικό κομμάτι στην αντιμετώπιση μιας μαζικής καταστροφής, το οποίο θεωρείται κομβικής σημασίας βήμα, για την ανάκαμψη της πληγείσας κοινότητας. **Σκοπός:** Ο προσδιορισμός της αποτελεσματικότερης μεθόδου διαχείρισης και αναγνώρισης θανόντων θυμάτων μετά από μαζικές καταστροφές, ανάλογα με το είδος τους και τις υπάρχουσες συνθήκες. **Υλικό και Μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε σύνθετη αναζήτηση των βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων Medline/Pubmed, Cochrane library και GoogleScholar, χωρίς χρονικούς περιορισμούς. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την αναζήτηση ήταν: DVI, disaster, victim, identification, mass fatality, dead bodies management και οι συνδυασμοί αυτών. Κριτήρια ένταξης μελετών ήταν να αφορούν σε ανθρώπους και η γλώσσα γραφής να είναι τα Αγγλικά. Συνολικά εντοπίστηκαν 526 δημοσιεύσεις, εκ των οποίων οι 35 κρίθηκαν κατάλληλες και αποτέλεσαν το δείγμα της ανασκόπησης. **Αποτελέσματα:** Η διαχείριση και η αναγνώριση των νεκρών φάνηκε να εξαρτάται από τον τύπο της καταστροφής (tsunami, φωτιά, αεροπορικό δυστύχημα, τρομοκρατική επίθεση, ναυάγιο και άλλες καταστροφές), τον αριθμό των θυμάτων, και τα διαθέσιμα μέσα, ενώ η κατάσταση των σορών είναι καθοριστικός παράγοντας για την επιτυχή εφαρμογή κάθε μεθόδου αναγνώρισης. Για την αποτελεσματική διαχείριση μεγάλου αριθμού θυμάτων ήταν απαραίτητη η δημιουργία προσωρινών νεκροτομείων και η αποθήκευση με χρήση ψύξης, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής. Η ύπαρξη κατάλληλων υποδομών και εκπαίδευσης φάνηκε να προαγάγει την αποτελεσματικότητα. Η ανάλυση του DNA φάνηκε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους τους τύπους καταστροφών, με κύριους περιορισμούς την ανάγκη ύπαρξης υποδομών και το κόστος και ήταν απαραίτητη σε περιπτώσεις ακρωτηριασμών. Η χρήση

των δακτυλικών αποτυπωμάτων δεν ήταν δυνατή σε περιπτώσεις μεγάλης καταστροφής των σορών από φωτιά ή προχωρημένη αποσύνθεση, αλλά αποτέλεσε μία εύκολη και ταχεία μέθοδο στις περιπτώσεις όπου μπορούσε να εφαρμοσθεί. Τέλος η συγκριτική οδοντολογική ανάλυση εφαρμόστηκε σε όλα τα είδη καταστροφών και ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μεγάλης καταστροφής των σορών. Η ύπαρξη και η δυνατότητα πρόσβασης σε προθανάτια δεδομένα των θυμάτων ήταν κρίσιμη για την αποτελεσματική εφαρμογή κάθε μεθόδου. **Συμπέρασμα:** Αναγνωρίζοντας έναν κίνδυνο, θα μπορούσε να γίνει και εκτίμηση για την καταλληλότερη μέθοδο διαχείρισης και αναγνώρισης των θυμάτων μετά από μία δυνητική καταστροφή. Η κατάλληλη προετοιμασία και η οργάνωση κάθε κράτους μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αναγνώρισης.

Λέξεις-ευρετηρίου: DVI, Μαζική καταστροφή, θύμα, αναγνώριση, διαχείριση νεκρών σωμάτων.

Εισαγωγή

Οι μαζικές καταστροφές αποτελούν συμβάντα απρόβλεπτα, με τα οποία οι ανθρωπότητα ερχόταν ανέκαθεν και θα έρχεται πάντα αντιμέτωπη.

Σημαντικό κομμάτι στην αντιμετώπιση μιας μαζικής καταστροφής αποτελεί η διαχείριση και η αναγνώριση των αποθανόντων θυμάτων. Η κατάλληλη διαχείριση των πτωμάτων έχει δύο βασικούς σκοπούς: να προωθήσει τον ορθό και αξιοπρεπή χειρισμό των αποθανόντων και να διευκολύνει την αναγνώρισή τους.¹ Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των διαθέσιμων μεθόδων, όπως ο αριθμός και η κατάσταση των σορών των θυμάτων, οι οποίοι σχετίζονται συχνά με τον τύπο της καταστροφής. Με την ανασκόπηση δεδομένων διαχείρισης παλαιότερων καταστροφών μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για εφαρμογή σε μελλοντικά σχέδια αντιμετώπισης μαζικών καταστροφών, ανάλογα με το είδος του συμβάντος.¹

Στην παγκόσμια κοινωνία μας, οι καταστροφές έχουν σπάνια επιπτώσεις μόνο σε ένα έθνος. Συχνά, τα θύματα είναι πολίτες από διάφορες χώρες. Κατά συνέπεια, οι αρχές των χωρών των οποίων οι πολίτες έχουν καταστεί θύματα καταστροφής έχουν κοινή ευθύνη για τη δεοντολογική, διαφανή και ανθρώπινη μεταχείριση όλων των θυμάτων.¹ Επομένως, η αναγνώριση των αποθανόντων, οφείλει να είναι μία σχολαστική προσπάθεια κατευθυνόμενη από ένα σύνολο κατευθυντήριων οδηγιών που βασίζονται σε διεθνή πρότυπα και νομικές προδιαγραφές, που πρέπει να τηρούνται.²

Για αυτήν την προσπάθεια, δημοσιεύθηκε το 1984 ο πρώτος οδηγός αναγνώρισης θυμάτων καταστροφής (Disaster Victim Identification-DVI) της INTERPOL και στη συνέχεια αναθεωρήθηκε επί σειρά ετών. Η τελευταία αναθεώρηση δημοσιεύθηκε το 2014.^{1,2}

Οι κύριες και πιο αξιόπιστες μέθοδοι ταυτοποίησης είναι η ανάλυση των δακτυλικών αποτυπωμάτων, η συγκριτική οδοντιατρική ανάλυση και η ανάλυση DNA. Οι μοναδικοί σειριακοί αριθμοί από ιατρικά εμφυτεύματα μπορεί επίσης να είναι αξιόπιστοι προσδιοριστές, όσον αφορά στην απόδειξη ταυτότητας.^{1,2}

Οι δευτερεύουσες μέθοδοι αναγνώρισης περιλαμβάνουν την προσωπική περιγραφή, τα ιατρικά ευρήματα, τη δερματοστιξία, καθώς και τα περιουσιακά στοιχεία και τα είδη ένδυσης που βρίσκονται στο σώμα. Αυτά τα μέσα αναγνώρισης χρησιμεύουν για την υποστήριξη της αναγνώρισης με άλλα μέσα και συνήθως δεν επαρκούν ως μοναδικό μέσο αναγνώρισης.^{1,2}

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν ο προσδιορισμός της αποτελεσματικότερης μεθόδου διαχείρισης και αναγνώρισης θανάτων θυμάτων μετά από μαζικές καταστροφές, σε συνάρτηση με το είδος και τις ειδικές συνθήκες του συμβάντος.

Πιο συγκεκριμένα, στόχος ήταν ο καθορισμός, με βάση τη βιβλιογραφία, των μεθόδων με τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα ανά τύπο καταστροφής, λαμβάνοντας υπόψη την έκταση της καταστροφής, τον αριθμό των

θυμάτων και τις υπάρχουσες υποδομές της πληγείσας περιοχής. Απώτερος σκοπός ήταν η αποσαφήνιση πιθανών νοσηλευτικών ρόλων στις διαδικασίες ταυτοποίησης των θυμάτων.

Υλικό και Μέθοδος

Για την εύρεση της κατάλληλης βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε, από τον Απρίλιο του 2018, σύνθετη αναζήτηση των βιβλιογραφικών βάσεων δεδομένων Medline/Pubmed, Cochrane library και GoogleScholar. Δεν τέθηκαν χρονικοί περιορισμοί στην αναζήτηση.

Οι όροι και οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν κατά την αναζήτηση της βιβλιογραφίας ήταν: DVI (Disaster Victim Identification), disaster, victim, identification, mass fatality, dead bodies management και οι συνδυασμοί αυτών.

Κριτήρια για την αποδοχή των δημοσιεύσεων ήταν: να αφορούν σε ανθρώπους, θύματα μαζικών καταστροφών και να είναι στην αγγλική γλώσσα.

Κριτήρια αποκλεισμού δημοσιεύσεων ήταν: να αφορούν πειραματόζωα και η γλώσσα δημοσίευσης πέραν της αγγλικής και της ελληνικής.

Εντοπίστηκαν 563 άρθρα από βάσεις δεδομένων και λίστες βιβλιογραφίας, εκ των οποίων τα 35 κρίθηκαν κατάλληλα για την ανασκόπηση. Συγκεκριμένα εντοπίστηκαν 557 άρθρα από βάσεις δεδομένων και 6 από λίστες βιβλιογραφίας. Αφού αφαιρέθηκαν οι όμοιες δημοσιεύσεις απέμειναν 527 άρθρα. Από αυτά αποκλείστηκαν με βάση τα ανωτέρω κριτήρια, 88 μελέτες που αφορούσαν σε πειραματόζωα και 142 άρθρα σε μη αγγλική γλώσσα. Στα εναπομείναντα, ο τίτλος κρίθηκε μη σχετικός σε 299 δημοσιεύσεις, καταλήγοντας σε 78 άρθρα. Από αυτά τα 35 κρίθηκαν σχετικά με το θέμα της συστηματικής ανασκόπησης μετά από ανάγνωσή τους.

Ο ερευνητικός σχεδιασμός όλων των τελικών άρθρων ήταν μελέτες περίπτωσης και αφορούσαν σε μαζικές καταστροφές διαφόρων τύπων: 10 tsunamί, 10 φωτιά, 6 αεροπορικό δυστύχημα, 4 τρομοκρατική επίθεση, 2 ναυάγιο, 1 τυφώνα, 1 δυστύχημα σε τρένο και 1 σεισμό.

Η διαδικασία επιλογής άρθρων της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης παρουσιάζεται στο διάγραμμα ροής (εικόνα 1) που ακολουθεί.

Αποτελέσματα

Κάθε μέθοδος αναγνώρισης αποθανόντων θυμάτων, μετά από μία καταστροφή, επηρεάζεται, ως προς την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της, από διάφορους παράγοντες που σχετίζονται με τον τύπο της μαζικής

καταστροφής, όπως η έκταση της πληγείσας περιοχής, ο αριθμός των θυμάτων και οι διαθέσιμοι πόροι στην περιοχή.³ Συνεπώς κρίθηκε σκόπιμο η παράθεση των αποτελεσμάτων να γίνει ανά τύπο μαζικής καταστροφής, ώστε να προαχθεί η δυνατότητα αντιπαράθεσης των ευρημάτων.

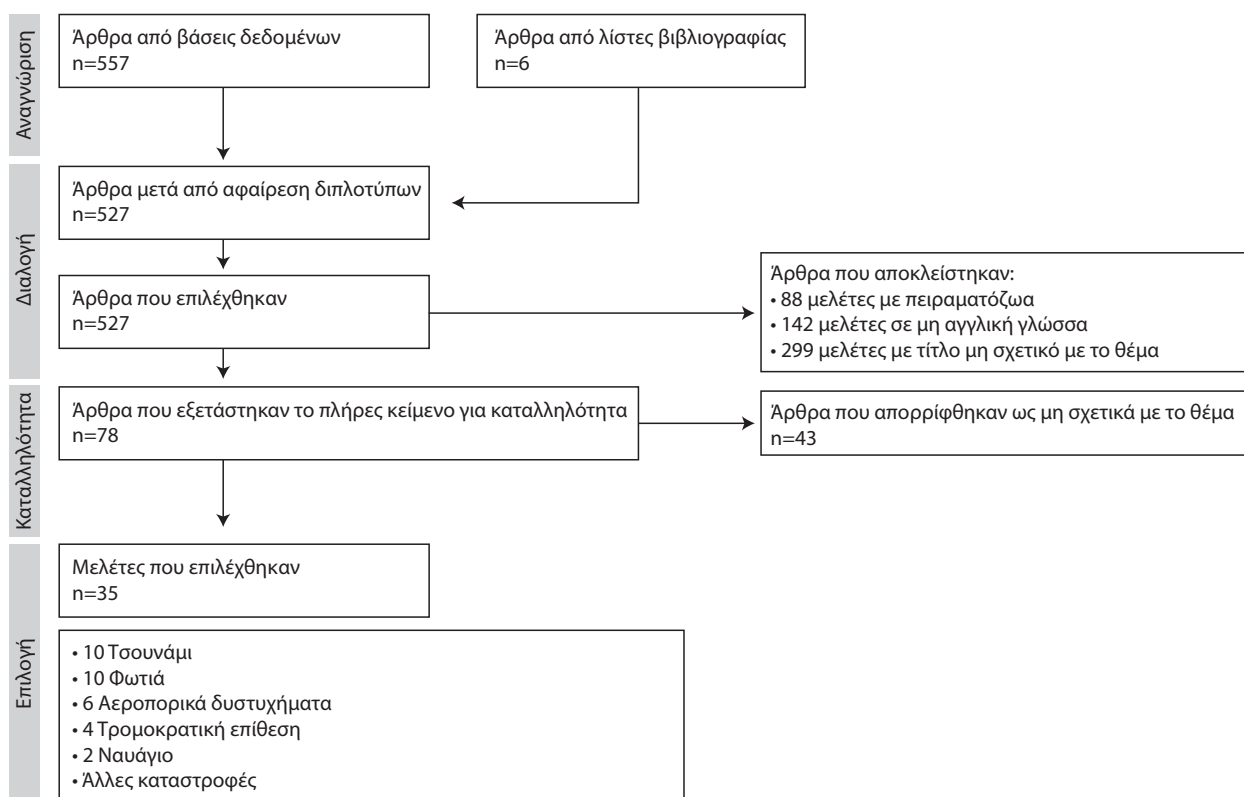
Μέθοδοι αναγνώρισης και διαχείρισης αποθανόντων θυμάτων ανά τύπο καταστροφής

α. Tsunami

Η πλειοψηφία των αναφορών που εξετάστηκαν αφορούν στο tsunamί του Ινδικού ωκεανού, το οποίο συνέβη το 2004, προξενώντας πάνω από 280.000 θανάτους σε 13 χώρες.³

Η ανάκτηση των σορών, σε πολλές περιπτώσεις, πραγματοποιήθηκε τόσο από εκπαιδευμένο προσωπικό ομάδων DVI, όσο και από εθελοντές με καμία πρότερη εμπειρία, ενώ σε απομονωμένες περιοχές αποτελούσε έργο των τοπικών κοινοτήτων. Τα θύματα μεταφέρονταν σε διάφορες περιοχές, καθιστώντας δυσχερή την προσπάθεια των συγγενών να αναζητήσουν τους οικειούς τους.⁴ Η αποθήκευση σε ψυχόμενα δοχεία δεν ήταν διαθέσιμη για αρκετές εβδομάδες ή και ποτέ σε αρκετές περιοχές. Άλλες μέθοδοι αποθήκευσης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η προσωρινή μαζική ταφή σε μικρό βάθος⁴ και η τοποθέτηση κομματιών ξηρού πάγου πάνω στα πτώματα χωρίς καλά αποτελέσματα.⁵⁻⁷ Μετά από επιτυχή αναγνώριση, τα θύματα ενταφιάζονταν ή αποτεφρώνονταν μαζικά αν ανήκαν στον γηγενή πληθυσμό ή επαναπατρίζονταν εφόσον ήταν αλλοδαποί.^{5,7} Αναφέρθηκαν πολλές περιπτώσεις καύσης νεκρών και μαζικών ενταφιασμών από τους γηγενείς πληθυσμούς, χωρίς να έχει προηγηθεί διαδικασία αναγνώρισης, λόγω του φόβου των επιδημιών, ειδικά τις 2 πρώτες εβδομάδες μετά την καταστροφή.^{4,6-8}

Τα περισσότερα στατιστικά δεδομένα προέρχονται από την Υπηρεσία Αναγνώρισης Θυμάτων Tsunami (Thailand Tsunami Victim Identification-TTVI) που δημιουργήθηκε περίπου 2 εβδομάδες μετά την καταστροφή. Έως τότε, η αναγνώριση γινόταν με οπτική αναγνώριση και υπολογίστηκε ότι αφορούσε σε 1600 σορούς, για τις οποίες δεν υπάρχουν δεδομένα.⁹ Από την έναρξη της λειτουργίας της TTVI εξετάστηκαν 3.750 σοροί. Οι συνολικές επιτυχημένες αναγνωρίσεις ανέρχονταν σε 2.894 (81,6%). Η κύρια μέθοδος αναγνώρισης ήταν η σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων στο 46,2% των περιπτώσεων, η εξέταση του DNA στο 18,6% των περιπτώσεων και τα δακτυλικά αποτυπώματα στο 34,4% των περιπτώσεων. Η επιτυχής αναγνώριση μέσω οδοντιατρικών αρχείων αφορούσε σε ανθρώπους που προέρχονταν από την Ευρώπη, τη Βόρειο Αμερική και την



Εικόνα 1. Διάγραμμα Ροής Επιλογής Μελετών.

Ωκεανία (76,4–86,7%). Αντίθετα, μόλις το 2% των Ταϊλανδών και το 15,9% των υπολοίπων Ασιατών ήταν δυνατόν να αναγνωριστούν με αυτή τη μέθοδο. Το αποτέλεσμα αποδόθηκε στη μη ύπαρξη οδοντιατρικών αρχείων σε αυτές τις περιοχές.^{4,8-10}

Πιο πρόσφατη καταστροφή οφειλόμενη σε tsunami συνέβη στην Ιαπωνία το 2011. Ο αριθμός των θυμάτων ανήλθε σε 15.883. Οι μέθοδοι αναγνώρισης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν στο 86,4% των περιπτώσεων τα φυσικά χαρακτηριστικά και τα προσωπικά αντικείμενα που βρέθηκαν πάνω στα θύματα, στο 9,6% των περιπτώσεων η σύγκριση του οδοντιατρικού αρχείου, στο 3% τα δακτυλικά αποτυπώματα και στο 1% των περιπτώσεων η εξέταση DNA.¹¹

Περιγράφηκαν επίσης προσπάθειες αναγνώρισης θυμάτων μέσω ορθοπεδικών εμφυτευμάτων και εμφυτευμένων βηματοδοτών σε μικρό αριθμό θυμάτων, όπου η αναγνώριση δεν ήταν δυνατή με άλλη μέθοδο, χωρίς καλά αποτελέσματα.^{12,13}

Όλες οι προαναφερόμενες μελέτες που αφορούν στις μεθόδους αναγνώρισης νεκρών θυμάτων μετά από Tsunami παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 1.

β. Φωτιά

Χαρακτηριστικό παράδειγμα καταστροφής από πυρκαγιά μεγάλης έκτασης αποτέλεσαν οι πυρκαγιές στη Victoria της Αυστραλίας, το 2009, που προκάλεσε τον θάνατο σε 173 ανθρώπους.^{14,15}

Η συλλογή των σορών γινόταν μετά από φωτογράφιση και καταγραφή των σημείων που εντοπίστηκαν. Στη συνέχεια, τοποθετούνταν σε ειδικούς σάκους και μεταφέρονταν σε προσωρινό νεκροτομείο, που είχε οργανωθεί στον προαύλιο χώρο του Ινστιτούτου Ιατροδικαστικής στη Μελβούρνη.^{14,15} Εκεί είχαν τοποθετηθεί ψυχόμενοι θάλαμοι και αποθηκεύονταν οι σοροί.^{15,16} Σε κάθε σάκο πριν ανοιχθεί γινόταν απεικόνιση με χρήση αξονικής τομογραφίας.¹⁷ Αυτή η τεχνική αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη, καθώς σε πολλές περιπτώσεις οι σάκοι περιείχαν τμήματα επιπλέον του ενός ατόμου, διαπιστωνόταν η έλλειψη κάποιου τμήματος του σώματος, γινόταν διαχωρισμός από σορούς μη ανθρώπινης προέλευσης και παρείχε πληροφορίες που δυνητικά θα μπορούσαν να διευκολύνουν τη διαδικασία της αναγνώρισης (αναγνώριση μεταλλικών προσωπικών αντικειμένων, καθορισμός κατά

Πίνακας 1. Μαζικές καταστροφές από Tsunami.

Μελέτη	Περιοχή	Τύπος καταστροφής	Αριθμός θυμάτων	Αποτελέσματα/Περιγραφές
Morgan et al 2006	Ταϊλάνδη, Ινδονησία, Σρι Λάνκα 2004	Tsunami	8.345 35.399 165.708	Διαχείριση πτωμάτων από γηγενή πληθυσμό, διασκορπισμός πτωμάτων, αναποτελεσματική αποθήκευση (ξηρός πάγος, προσωρινή ταφή), μαζικές ταφές και καύσεις.
Tsokos et al 2006	Ταϊλάνδη 2004	Tsunami	1.112	Αποθήκευση με ξηρό πάγο, Καύση και μαζικός ενταφιασμός πτωμάτων χωρίς αναγνώριση λόγω φόβου επιδημιών
James, 2005	Ταϊλάνδη 2004	Tsunami	1.474	Καθυστερημένη ή καθόλου χρήση ψυγείων, προχωρημένη αποσύνθεση σορών αναποτελεσματική αποθήκευση (ψύξη, ξηρός πάγος, προσωρινή ταφή)
Schouand Knudsen, 2012	Ταϊλάνδη 2004	Tsunami	38	Αναγνώριση: 37 Δανών, 70,3% οδοντιατρικό αρχείο, 21,6% δακτυλικά αποτυπώματα
Petju et al 2007	Ταϊλάνδη 2004	Tsunami	3.750	Λειτουργία ΤΤVI. Αναγνώριση: 2894 (81%), 46,2% οδοντιατρικό αρχείο, 18,6% DNA, 34,4% δακτυλικά αποτυπώματα
Kieser et al 2006	Ταϊλάνδη 2004	Tsunami	106	Καικής ποιότητας οδοντιατρικά αρχεία στο 62%, αδυναμία χρήσης μεθόδου οδοντολογικής σύγκρισης.
Wright et al 2015	Ταϊλάνδη 2004	Tsunami	792	Αναγνώριση: 111 με χρήση συμπληρωματικών στοιχείων και συνδυασμό των 3 κύριων μεθόδων αναγνώρισης σε συνδυασμό.
Aoki et al 2013	Ιαπωνία 2011	Tsunami	15.883	Αναγνώριση: 86,4% φυσικά χαρακτηριστικά & προσωπικά αντικείμενα, 9,6% οδοντιατρικό αρχείο, 1% DNA
Numata et al 2017	Ιαπωνία 2011	Tsunami	10+8	Αναγνώριση: 2/8 από ορθοπεδικά εμφυτεύματα σε αποτεφρωμένες σορούς
Makinae et al 2013	Ιαπωνία 2011	Tsunami	147	Αναγνώριση 1/147 με ανίχνευση εμφυτευμένου βηματοδότη με χρήση σούρματων συσκευών

προσέγγιση ηλικίας, φύλου, ιδιαίτερων χαρακτηριστικών). Συνολικά πέρασαν από αυτή τη διαδικασία 288 σάκοι.¹⁷

Από το σύνολο των 173 ανθρώπων που έχασαν τη ζωή τους, οι 9 κατέληξαν σε δεύτερο χρόνο και δεν πέρασαν από τη διαδικασία της αναγνώρισης.^{15,18} Από τις υπόλοιπες 164 περιπτώσεις η ανάλυση του DNA ήταν η μέθοδος στην οποία βασίστηκε η αναγνώριση σε 32 (20%), ενώ σε 35 χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση του DNA μαζί με άλλες μεθόδους. Συνολικά έγινε προσπάθεια ανάλυσης DNA σε 110 περιπτώσεις, στις 43 από τις οποίες δεν ήταν δυνατή η ανάλυση, λόγω της κατάστασης των σορών και η αναγνώριση έγινε χρησιμοποιώντας άλλες μεθόδους.¹⁴ Σημείωση των συγγραφέων αποτέλεσε η ύπαρξη των καρτών Guthrie (διαγνωστικός έλεγχος της φαιυλικετονουρίας σε νεογνά) σε 21 περιπτώσεις.¹⁹ Τελικά αναγνωρίστηκαν 163 άνθρωποι.¹⁴

Μία άλλη μαζική καταστροφή από φωτιά συνέβη το 2000 στην Αυστρία. Φωτιά ξέσπασε σε σήραγγα οχημάτων τύπου τελεφερίκ, που εξυπηρετούσε χιονοδρομικό κέντρο στην περιοχή του Karfun. Από τη σήραγγα διέρχονταν, εκείνη τη στιγμή, δύο τελεφερίκ. Δεν υπήρχε λίστα επιβατών.^{20,21} Οι υψηλές θερμοκρασίες είχαν ως αποτέλεσμα την απανθράκωση των πτωμάτων.²⁰ Τα θύματα εντοπίστηκαν από ομάδες διασωστών, αριθμήθηκαν και φωτογραφήθηκαν στις θέσεις που βρέθηκαν. Συνολικά εντοπίστηκαν 155 θύματα. Οι σοροί τοποθετήθηκαν σε ειδικούς σάκους και μεταφέρθηκαν στο αεροδρόμιο του Salzburg. Αποθηκεύθηκαν σε κλιματιζόμενο υπόστεγο αεροσκαφών, έως ότου μεταφερθούν στο τμήμα ιατροδικαστικής στο πανεπιστήμιο του Salzburg.²¹ Σε κάθε σωρό διενεργήθηκε πλήρης ιατροδικαστική εξέταση, ενώ η αναγνώριση βασίστηκε αποκλειστικά στην ανάλυση του DNA και ολοκληρώθηκε εντός 19 ημερών. Προτιμήθηκε η σύγκριση DNA καθώς οι περισσότεροι αγνοούμενοι ήταν εκδρομείς από άλλες περιοχές ή χώρες. Αυτό θα καθιστούσε χρονοβόρα τη διαδικασία ανάκτησης οδοντιατρικού αρχείου.^{20,21}

Το 2003, ξέσπασε φωτιά σε συρμό, μέσα σε σταθμό μετρό στην πόλη Daegu της Νοτίου Κορέας. Τα θύματα εκτέθηκαν σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες και η ανάκτησή τους ήταν αδύνατη χωρίς την καταστροφή των σορών και όλος ο συρμός μεταφέρθηκε στο αμαξοστάσιο, ώστε να καταγραφούν τα ευρήματα. Αφού καταγράφηκε η τοποθεσία εύρεσης και φωτογραφήθηκαν οι σοροί, έγινε προσπάθεια ανασκευής των σορών, με βάση μορφολογικά χαρακτηριστικά και ανάλυση DNA. Αυτή η διαδικασία διήρκεσε 10 ημέρες και υπολόγισε τον αριθμό των θυμάτων σε 142. Από αυτά, 136 αναγνωρίστηκαν με χρήση DNA και

οδοντιατρικών αρχείων ή από προσωπικά αντικείμενα. Η διαδικασία διήρκεσε 2 μήνες.²²

Οι Valenzuela et al περιέγραψαν τη διαδικασία αναγνώρισης θυμάτων σε 2 περιπτώσεις, στην Ισπανία, οι οποίες αφορούσαν σε συγκρούσεις λεωφορείων και εν συνεχεία ανάφλεξη λόγω της σύγκρουσης. Η πρώτη συνέβη το 1996 στην πόλη Bailen και η δεύτερη, το 1997, στην πόλη Illescas. Στην πρώτη περίπτωση 28 επιβάτες έχασαν τη ζωή τους, όλοι ισπανικής υπηκοότητας, με μέση ηλικία τα 22 έτη. Τα 16 (57%) από τα θύματα αναγνωρίστηκαν με σύγκριση οδοντιατρικών αρχείων, 9 (32%) από τα θύματα με ανάλυση DNA και 3 (11%) από τα θύματα με βάση τα ιατροδικαστικά ευρήματα και τα προσωπικά τους αντικείμενα. Στη δεύτερη περίπτωση 10 επιβάτες έχασαν τη ζωή τους, 8 Ιάπωνες και 2 Ισπανοί και η μέση ηλικία ήταν τα 49 έτη. Τα 8 (80%) από τα θύματα αναγνωρίστηκαν με σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων και 2 (20%) με βάση ιατροδικαστικά ευρήματα. Οι συγγραφείς απέδωσαν τη διαφορά στην αποτελεσματικότητα της σύγκρισης των οδοντιατρικών αρχείων, στη διαφορά στη μέση ηλικία των θυμάτων στα 2 δυστυχήματα, καθώς σε θύματα μικρότερης ηλικίας δεν είχαν γίνει επεμβάσεις στα δόντια και δεν υπήρχε αρχείο για σύγκριση. Επίσης επεσήμαναν την τήρηση οδοντιατρικών αρχείων για όλους τους Ιάπωνες σε αντίθεση με τα θύματα ισπανικής υπηκοότητας.²³

Οι μελέτες που αφορούν στις μεθόδους αναγνώρισης νεκρών θυμάτων μετά από Φωτιά παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 2.

γ. Αεροπορικό δυστύχημα

Το 1988, η πτήση 103 της PanAm, απογειώθηκε από την Φρανκφούρτη με προορισμό το Ντιτρόιτ, μέσω Λονδίνου και Νέας Υόρκης. Η έκρηξη βόμβας στο εσωτερικό του, είχε σαν αποτέλεσμα τον θάνατο 270 ατόμων. Οι επιβάτες ήταν κυρίως αμερικανικής υπηκοότητας. Τα θύματα φωτογραφίζονταν στο σημείο που βρέθηκαν και σημειωνόταν η τοποθεσία. Στη συνέχεια μεταφέρονταν σε προσωρινό νεκροτομείο, που είχε στηθεί στην περιοχή. Εκεί ακολουθούσε αρίθμηση, ακτινολογικός έλεγχος και νεκροψία σε κάθε σωρό. Από τα 270 θύματα αναγνωρίστηκαν τα 253. Η κύρια μέθοδος που οδήγησε στην αναγνώριση ήταν η σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων σε συνδυασμό με τα δακτυλικά αποτυπώματα ή κάποια άλλη μέθοδο. 14 από τα θύματα αναγνωρίστηκαν από την ανεύρεση μοναδικών χαρακτηριστικών κατά τη νεκροψία σε συνδυασμό με προσωπικά αντικείμενα. 17 άνθρωποι δεν ήταν δυνατόν να αναγνωριστούν, ενώ καταγράφηκαν και 678 μικροί σάκοι με ανθρώπινα μέλη που δεν ήταν δυνατόν να αντιστοιχιστούν με καμία σωρό. Οι συγγραφείς

Πίνακας 2. Καταστροφές από φωτιά.

Μελέτη	Περιοχή	Τύπος Καταστροφής	Αριθμός Θυμάτων	Αποτελέσματα/Περιγραφές
Valenzuela et al 2002	Ισπανία 1996-1997	Φωτιά σε λεωφορείο	28	Αναγνώριση: 57% οδοντιατρικό αρχείο, 32% DNA, 11% άλλες μέθοδοι.
Labovich et al 2003	Αυστρία 2000	Φωτιά σε τηλεφερικό	10	Αναγνώριση: 80% οδοντιατρικό αρχείο, 20% άλλες μέθοδοι
Meyer 2003	Αυστρία 2000	Φωτιά σε τηλεφερικό	155	Αριθμηση, φωτογράφιση και καταγραφή θυμάτων, μεταφορά με ελικόπτερο σε ειδικούς σάκους, αποθήκευση θυμάτων σε κλιματιζόμενο υπόστεγο αεροδρομίου.
Park et al 2009	Ν. Κορέα 2003	Φωτιά σε τρένο	155	Αριθμηση, φωτογράφιση και καταγραφή θυμάτων, μεταφορά με ελικόπτερο σε ειδικούς σάκους, αποθήκευση θυμάτων σε κλιματιζόμενο υπόστεγο αεροδρομίου. Αναγνώριση: 155 με DNA
Hinchliffe 2011b	Αυστραλία 2009	Δασική Πυρκαγιά	142	Ανάκτηση, συγκέντρωση σορών από εξειδικευμένο προσωπικό. Αναγνώριση: 136/142 με κύριες μεθόδους και προσωπικά αντικείμενα.
Hill et al 2011	Αυστραλία 2009	Δασική Πυρκαγιά	173	Συλλογή σορών μετά από φωτογράφιση και καταγραφή, μεταφορά με ειδικούς σάκους σε προσωρινό νεκροτομείο, ψυχώμενοι θάλαμοι αποθήκευσης.
Leditschke et al 2011	Αυστραλία 2009	Δασική Πυρκαγιά	173	Συλλογή σορών μετά από φωτογράφιση και καταγραφή, μεταφορά με ειδικούς σάκους σε προσωρινό νεκροτομείο
O'Donnell et al 2011	Αυστραλία 2009	Δασική Πυρκαγιά	173	Δημιουργία προσωρινού νεκροτομείου, ψυχώμενοι θάλαμοι αποθήκευσης, περιγραφή διαδικασιών αναγνώρισης.
Hartman et al 2011b	Αυστραλία 2009	Δασική Πυρκαγιά	288	CT σε 288 σάκους, διαχωρισμός ανθρωπίνων σορών, εντοπισμός προσωπικών αντικειμένων
Hartman et al 2011a	Αυστραλία 2009	Δασική Πυρκαγιά	164	Αναγνώριση: 32 DNA, 35 DNA & άλλες μεθόδους, 94 συνδυασμοί μεθόδων
			21	Χρήση GuthrieCards για σύγκριση DNA στα θύματα

επεσήμαναν τη μεγάλη διακύμανση της ποιότητας των οδοντιατρικών αρχείων μεταξύ των θυμάτων, η οποία και επηρέασε αντίστοιχα την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.²⁴

Το 2005, στην πόλη Port Harcourt της Νιγηρίας, η πτήση 1145, συνετρίβη κατά τη διάρκεια της προσγείωσης. Καταγράφηκαν 106 θάνατοι. Τα 80 (75,5%) από τα θύματα αναγνωρίστηκαν οπτικά από τους συγγενείς.²⁵ Μελετήθηκαν οι περιπτώσεις των 26 θυμάτων που δεν ήταν δυνατόν να αναγνωριστούν από συγγενείς ή διεκδικούνταν από πάνω από μία οικογένειες. Από αυτές τις περιπτώσεις, οι 11 (42,3%) η αναγνώριση βασίστηκε σε πρόσφατες φωτογραφίες, φυλετικά σύμβολα, τατουάζ και χειρουργικές ουλές. Στα θύματα (23,1%) που δεν ήταν δυνατόν να αναγνωριστούν οπτικά από τις οικογένειες λόγω παραμόρφωσης και απανθράκωσης, η αναγνώριση βασίστηκε στα ενδύματα, τα φυσικά χαρακτηριστικά που δεν είχαν αλλοιωθεί, άλλα χαρακτηριστικά σημάδια και έγγραφα που βρέθηκαν στις σορούς. Αναφέρεται από τους συγγραφείς η έλλειψη δυνατότητας εξέτασης από ιατροδικαστή οδοντίατρο και η έλλειψη εργαστηρίου ανάλυσης DNA στη χώρα.²⁶

Στην ίδια χώρα το 2012 συνέβη ένα ακόμα αεροπορικό δυστύχημα λίγο μετά την απογείωση στην πόλη Lagos. Το αεροσκάφος συνετρίβη σε κατοικημένη περιοχή με τελικό απολογισμό 152 νεκρούς. Η διαδικασία της αναγνώρισης ήταν επιτυχής σε 148 περιπτώσεις (97,4%). Σε 10% από αυτές η αποκλειστική μέθοδος αναγνώρισης ήταν η σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων, ενώ στις υπόλοιπες έγινε συνδυασμός με ανάλυση DNA. Χαμηλό ποσοστό των ατόμων αναγνωρίστηκαν με τη χρήση των οδοντιατρικών αρχείων, πράγμα που αποδόθηκε στη φτωχή καταγραφή οδοντιατρικών αρχείων στη χώρα, καθώς και στην αδυναμία πρόσβασης του πληθυσμού σε υπηρεσίες οδοντιατρικής φροντίδας.²⁷

Το 1995 ένα αεροσκάφος της Malaysian Airlines, συνετρίβη κατά τη διάρκεια της προσγείωσης στο αεροδρόμιο Tawau στη Μαλαισία. 34 επιβάτες έχασαν τη ζωή τους. Τα θύματα ήταν απανθρακωμένα. Κρίθηκε απαραίτητη η κατασκευή προσωρινού ψυχόμενου δωματίου, δίπλα στο νεκροτομείο του τοπικού νοσοκομείου, με τη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων και ξηρού πάγου. Τα 7 από τα θύματα αναγνωρίστηκαν με σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων, 17 με συνδυασμό της σύγκρισης των οδοντιατρικών αρχείων και ευρημάτων από τη νεκροτομή και από προσωπικά αντικείμενα. Στις υπόλοιπες 9 περιπτώσεις, η αναγνώριση βασίστηκε στην ανάλυση του DNA, ενώ σε μία περίπτωση έγινε οπτική αναγνώριση. Οι συγγραφείς

επεσήμαναν την αδυναμία ανάκτησης οδοντιατρικού αρχείου για αρκετά θύματα, καθώς και την κακή ποιότητα καταγραφής για τα υπάρχοντα.²⁸

Κατά τη διαδικασία της προσγείωσης η πτήση της Air India Express συνετρίβη στο αεροδρόμιο της πόλης Mangalore, στην Ινδία, το 2010. Έχασαν τη ζωή τους 158 άνθρωποι. Η συγκέντρωση των σορών γινόταν από τις αρχές με τη συνδρομή εθελοντών στο τοπικό Νοσοκομείο, καθώς και σε μερικά ιδιωτικά κολέγια ιατρικής της πόλης. Δεν έγινε καμία προσπάθεια ανάκτησης οδοντιατρικών αρχείων καθώς δεν υπήρχαν καθόλου διαθέσιμα. Επίσης περιγράφηκαν περιστατικά επιβατών με πλαστά στοιχεία, κάτι που καθιστούσε τη λίστα επιβατών μη αξιόπιστη. Παρατηρήθηκε επίσης φαινόμενο κλοπής προσωπικών αντικειμένων και κοσμημάτων από τους εθελοντές, οι οποίοι δεν διέθεταν καμία εκπαίδευση, κατά την ανάκτηση και μεταφορά των σορών. Ανάλυση DNA δεν ήταν δυνατόν να γίνει σε όλα τα θύματα, καθώς δεν υπήρχε χώρος για την αποθήκευση των σορών, εν αναμονή των αποτελεσμάτων. Υπό αυτές τις συνθήκες, 136 σοροί, οι οποίες έτυχαν οπτικής αναγνώρισης από τους οικείους παραδόθηκαν χωρίς κάποιον περαιτέρω έλεγχο, εντός της πρώτης ημέρας. Στις 22 εναπομείνουσες σορούς έγινε λήψη δείγματος για ανάλυση DNA. Η αναγνώριση ήταν δυνατή σε 11 από αυτές.²⁹

Οι μελέτες που αφορούν στις μεθόδους αναγνώρισης νεκρών θυμάτων μετά από αεροπορικό δυστύχημα παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 3.

δ. Τρομοκρατική επίθεση

Στο Ισραήλ, από το 1993 έως το 1997, σημειώθηκαν 21 βομβιστικές επιθέσεις αυτοκτονίας. Συνολικά υπήρξαν 171 θύματα, εκ των οποίων τα 25 αποτελούσαν οι δράστες. Ο εντοπισμός, η συγκέντρωση και η καταγραφή, των θυμάτων και των ακρωτηριασμένων μελών γινόταν από την εγκληματολογική υπηρεσία, καθώς αποτελούσε σκληρή εγκλήματος. Στη συνέχεια οι σάκοι με τα θύματα και τα ανθρώπινα μέλη που είχαν εντοπιστεί, μεταφέρονταν στο Εθνικό Ινστιτούτο Ιατροδικαστικής, στο Τελ Αβίβ. Σε κάθε πτώμα γινόταν εξωτερική εξέταση και διάφορες απεικονιστικές διαδικασίες και καταγραφή των ευρημάτων. Πλήρης νεκροτομή διενεργήθηκε σε όλους τους δράστες και στα 62 από τα θύματα (42%). Τα 73 (43%) από τα 171 θύματα αναγνωρίστηκαν μέσω οπτικής αναγνώρισης. Στο 53% εξ αυτών η αναγνώριση επιβεβαιώθηκε, σε δεύτερο χρόνο, από κάποια επιστημονική μέθοδο πριν την αποδέσμευση της σορού για ταφή. Σε 34 (20%) περιπτώσεις η οπτική αναγνώριση ήταν η μόνη δυνατή μέθοδος αναγνώρισης. Τα 43 (25%) από τα θύματα αναγνωρίστηκαν

Πίνακας 3. Καταστροφές από αεροπορικά δυστυχήματα

Μελέτη	Περιοχή	Τύπος Καταστροφής	Αριθμός Θυμάτων	Αποτελέσματα/Περιγραφές
Moody and Busuttill 1994	Σκωτία 1988	Αεροπορικό Δυστύχημα/ Τρομοκρατική ενέργεια	270	Αναγνώριση: 253/270 (18 οδοντιατρικό αρχείο, 13 δακτυλικά αποτυπώματα, 222 συνδυασμός μεθόδων
Nambiar et al 1997	Μαλακία 1995	Αεροπορικό Δυστύχημα	34	Δημιουργία χώρου αποθήκευσης. Αναγνώριση: 7 οδοντιατρικό αρχείο, 17 οδοντιατρικό αρχείο+ προσωπικά αντικείμενα, 9 DNA, 1 Οπτική
Seleye-Fubara et al 2012	Νιγηρία 2005	Αεροπορικό Δυστύχημα	106	80/106 με οπτική αναγνώριση
Seleye-Fubara et al 2012	Νιγηρία 2005	Αεροπορικό Δυστύχημα	26	Αναγνώριση: 42,3% φωτογραφίες, σημάδια 23,1% ενδυμασία, έγγραφα, προσωπικά αντικείμενα
Menezes et al 2012	Ινδία 2010	Αεροπορικό Δυστύχημα	158	Κλοπές από θύματα, απουσία οδοντιατρικού αρχείου. Αναγνώριση: 136 Οπτική, 11 DNA, 11 αδυναμία αναγνώρισης
Oladapo et al 2015	Νιγηρία 2010	Αεροπορικό Δυστύχημα	152	Αναγνώριση: 148/152 10% οδοντιατρικό αρχείο, 90% οδοντιατρικό αρχείο+DNA

με τη χρήση δακτυλικών αποτυπωμάτων. Αρχείο δακτυλικών αποτυπωμάτων ήταν διαθέσιμο για πολλά από τα θύματα, καθώς κατά τη θητεία στις ένοπλες δυνάμεις του Ισραήλ, είχε γίνει λήψη δακτυλοσκοπικού αρχείου για τους υπηρετούντες, σαν πάγια τακτική. Τα 19 από τα θύματα αναγνωρίστηκαν μέσω σύγκρισης οδοντιατρικών αρχείων. Μεγάλο ποσοστό των οδοντιατρικών αρχείων προερχόταν και πάλι από το αρχείο των ενόπλων δυνάμεων του Ισραήλ. Από ευρήματα κατά τη νεκροψία, αναγνωρίστηκε το 7% των θυμάτων. Τέλος, η ανάλυση DNA οδήγησε σε αναγνώριση 18 θυμάτων. Επιπροσθέτως, τα ανθρώπινα μέλη που συγκεντρώθηκαν αντιστοιχίστηκαν με τις σορούς, με βάση τη μακροσκοπική μορφολογία τους και όπου δεν ήταν δυνατόν με τη χρήση του DNA.³⁰

Το 2004, εκδηλώθηκε τρομοκρατική επίθεση στη Μαδρίτη. Δέκα βόμβες εξερράγησαν διαδοχικά σε 4 επιβατηγά τρένα, σε 3 διαφορετικούς σταθμούς, σκοτώνοντας 191 ανθρώπους. Ελήφθη απόφαση για τη δημιουργία έκτακτου νεκροτομείου σε εκθεσιακό χώρο της Μαδρίτης, ώστε να είναι δυνατή η αποτελεσματική διαχείριση όλων των πτωμάτων, σε ένα σημείο, χωρίς να επιβαρυνθούν τα τοπικά νοσοκομεία. Με την προσέλευση της κάθε σορού, γινόταν αρίθμηση, φωτογράφιση και καταγραφή των προσωπικών αντικειμένων που βρίσκονταν. Οι σοροί χωρίζονταν με βάση τον σταθμό όπου είχε σημειωθεί η έκρηξη ώστε να μην υπάρχει σύγχυση με ευρήματα από άλλους σταθμούς. Στη συνέχεια γινόταν λήψη, όπου ήταν δυνατόν, δακτυλικών αποτυπωμάτων. Ακολουθούσε εξωτερική εξέταση όπου καταγράφονταν τα γενικά χαρακτηριστικά καθώς και ιδιαίτερα σημεία που, δυνητικά, θα βοηθούσαν στην αναγνώριση. Ακρωτηριασμένα μέλη αντιστοιχίζονταν στις σορούς με βάση μορφολογικά χαρακτηριστικά όπου αυτό ήταν δυνατόν, διαφορετικά γινόταν λήψη δείγματος για ταυτοποίηση μέσω DNA. Για τα θύματα που δεν ήταν δυνατόν να γίνει λήψη δακτυλικών αποτυπωμάτων, ακολουθούσε οδοντολογική εξέταση, λήψη δείγματος DNA και στη συνέχεια εξέταση της σορού με ακτινολογικό έλεγχο. Από τα 191 θύματα τα 145 (76%) αναγνωρίστηκαν από τα δακτυλικά αποτυπώματα. Η μεγάλη επιτυχία της μεθόδου απεδόθη στο γεγονός ότι, στην Ισπανία η αστυνομία διαθέτει αρχείο με το δακτυλικό αποτύπωμα του δεξιού δείκτη για τους Ισπανούς υπηκόους και για όλους τους μόνιμους μετανάστες. Από τις υπόλοιπες 46 υποθέσεις, 15 (8%) αναγνωρίστηκαν με βάση το σύνολο των στοιχείων που είχαν καταγραφεί, τα ρούχα, τα προσωπικά αντικείμενα, τα ιατρικά ευρήματα, το οδοντιατρικό αρχείο καθώς και από οπτική αναγνώριση από τους συγγενείς. Οι υπόλοιπες 31 (16%) περιπτώσεις θυμάτων με πολύ αλλοιωμένα πτώματα, αναγνωρίστηκαν

με την τεχνική του DNA. Η διαδικασία της αναγνώρισης είχε ολοκληρωθεί εντός τριών ημερών, με εξαίρεση τα θύματα για τα οποία εκκρεμούσε το αποτέλεσμα από την ανάλυση DNA. Σημειώθηκε επίσης η αδυναμία παροχής ποιοτικών οδοντιατρικών αρχείων για τη σύγκριση κατά τη διαδικασία της αναγνώρισης.³¹

Η πιο γνωστή παγκοσμίως τρομοκρατική επίθεση συνέβη στις 11 Σεπτεμβρίου 2001. Η πτήση 11 της American Airlines που απογειώθηκε στις 07:59 π.μ. από τη Βοστώνη, με προορισμό το Λος Άντζελες με, 81 επιβάτες και η πτήση 175 της United Airlines απογειώθηκε 15 λεπτά αργότερα, με 56 επιβάτες, εκτελώντας το ίδιο δρομολόγιο. Στις 2 πτήσεις εκδηλώθηκε αεροπειρατεία λίγο μετά την αναχώρηση και η πορεία τους εξετράπη προς την Νέα Υόρκη. Το πρώτο αεροσκάφος συνετρίβη στους ανώτερους ορόφους του βόρειου πύργου του Διεθνούς Κέντρου Εμπορίου ενώ το δεύτερο συνετρίβη στον νότιο πύργο. Με την κάθε συντριβή προκλήθηκε πυρκαγιά η οποία κατέκλισε πολλούς ορόφους κάθε κτηρίου λόγω της διαρροής των καυσίμων των αεροσκαφών. Στη συνέχεια οι πύργοι κατέρρευσαν. Τα συντρίμια δημιούργησαν ένα βουνό στο σημείο όπου βρίσκονταν, ενώ στο εσωτερικό του, τα καύσιμα των αεροσκαφών δημιούργησαν πυρήνες, όπου η καύση συνεχιζόταν για πάνω από 3 μήνες μετά. Ο αριθμός των θυμάτων δεν ήταν δυνατόν να υπολογιστεί. Οι σοροί που ανασύρονταν, μεταφέρονταν μέσα σε σάκους, σε έκτακτο νεκροτομείο που είχε στηθεί και αποθηκεύονταν σε 16 φορτηγά ψυγεία, έως την οριστική αναγνώριση και αποδέσμευση της κάθε σορού. Εκεί γινόταν διαλογή των σάκων και προσπάθεια αντιστοίχισης ακρωτηριασμένων μελών με το σώμα που ανήκαν. Για κάθε ακρωτηριασμένο μέλος γινόταν λήψη δείγματος DNA, ώστε να ταυτοποιηθεί η σωρός προέλευσης. Επιπροσθέτως τα συντρίμια που απομακρύνονταν από την περιοχή της καταστροφής, μεταφέρονταν σε ειδική εγκατάσταση, όπου κοσκινίζονταν για την ανεύρεση ανθρωπίνων μελών. Υπολογίζεται ότι 2,749 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους. Συνολικά ανευρέθηκαν 19.963 τμήματα ανθρωπίνου σώματος. Από αυτά τα 10.769 αναγνωρίστηκαν και ταυτοποιήθηκαν με 1.591 θύματα. Λόγω της κατάστασης των πτωμάτων σχεδόν το σύνολο των επιτυχών αναγνωρίσεων βασίστηκε στην ανάλυση του DNA.^{32,33}

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται συνοπτικά οι μελέτες που αφορούν στις μεθόδους αναγνώρισης νεκρών θυμάτων μετά από τρομοκρατική επίθεση.

ε. Ναυάγιο

Το 1994 το πλοίο M/SEstonia βυθίστηκε λόγω έντονης θαλασσοταραχής εκτελώντας το δρομολόγιο Ταλίν-Στοκ-

χόλμη. Καταγράφηκαν 852 θύματα, κυρίως Εσθονικής και Σουηδικής καταγωγής. Τις επόμενες 2 ημέρες ανασύρθηκαν 92 πτώματα, ένα ακόμα εντοπίστηκε μετά από 33 ημέρες και υπολείμματα ενός τελευταίου βρέθηκαν 18 μήνες μετά. Όλα τα θύματα αναγνωρίστηκαν. Στο 95% των περιπτώσεων η αναγνώριση βασίστηκε στη φυσική περιγραφή και επιβεβαιώθηκε κυρίως από τα οδοντιατρικά αρχεία (60%) ή κάποια άλλη μέθοδο όπως τα προσωπικά αντικείμενα και τα ευρήματα κατά την αυτοψία. Οι συγγραφείς σημειώνουν την αδυναμία χρήσης των δακτυλικών αποτυπωμάτων, λόγω έλλειψης αρχείου. Επίσης καταγράφηκε ανάκτηση αξιόπιστου οδοντιατρικού αρχείου για την αναγνώριση μόλις στο 27% των Εσθονών, σε αντίθεση με τους Σουηδούς, που στην πλειοψηφία τους (97%) ήταν δυνατή η σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων τους.³⁴

Οι Introma et al περιέγραψαν τη επιχείρηση αναγνώρισης 52 νεκρών που είχαν εγκλωβιστεί στο αμπάρι σκάφους που βυθίστηκε το 1997. Το σκάφος, γεμάτο με Αλβανούς μετανάστες, συγκρούστηκε με ιταλικό πολεμικό πλοίο που προσπάθησε να το εμποδίσει να πλησιάσει τις ακτές της Ιταλίας. Το σκάφος βυθίστηκε σε βάθος 800 μέτρων και η ανάσυρσή του ήταν δυνατή 7 μήνες αργότερα. Τα πτώματα των θυμάτων δεν βρέθηκαν σε ιδιαίτερα προχωρημένη αποσύνθεση λόγω της σταθερά χαμηλής θερμοκρασίας (4 °C) στον βυθό. Τα θύματα φορούσαν μεγάλο όγκο ρούχων που κάλυπτε το μεγαλύτερο μέρος του σώματός τους, αφήνοντας εκτεθειμένα μόνο το πρόσωπο και τις άκρες χείρες όπου εμφάνιζαν μεγάλο βαθμό σκελετοποίησης, λόγω της δραστηριότητας θαλάσσιων θηρευτών. Η χρήση δακτυλικών αποτυπωμάτων δεν ήταν δυνατή καθώς και η ανάλυση DNA δεν ήταν τόσο διαδεδομένη το 1997. Η σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων ήταν δυνατή σε 42% των περιπτώσεων και προερχόταν από περιγραφές των συγγενών και όχι από επίσημα αρχεία. Η αναγνώριση βασίστηκε στα προσωπικά αντικείμενα, τα ρούχα, τα κοσμήματα, τα έγγραφα που βρέθηκαν πάνω στα θύματα, καθώς και σε ουλές, παλιά κατάγματα και δερματοστιξίες. Η αναγνώριση ήταν δυνατή για 49 από τα 52 θύματα.³⁵

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται συνοπτικά οι μελέτες που αφορούν στις μεθόδους αναγνώρισης νεκρών θυμάτων μετά από Ναυάγιο.

στ. Άλλες καταστροφές

Ο τυφώνας Morakot έπληξε την Ταϊλάνδη το 2009. Είχε υπολογισθεί ότι πάνω από 1.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους, αν και δηλώθηκαν μόλις 599 αγνοούμενοι. Μετά από έρευνες τεσσάρων μηνών, ανασύρθηκαν μόνο 146

Πίνακας 4. Καταστροφές από τρομοκρατικές ενέργειες.

Μελέτη	Περιοχή	Τύπος Καταστροφής	Αριθμός Θυμάτων	Αποτελέσματα/Περιγραφές
Hiss and Kahana 2000	Ισραήλ 1993-1997	Βομβιστική επίθεση αυτοκτονίας	171	Αναγνώριση: 73 οπτική, 43 δακτυλικά αποτυπώματα, 19 οδοντιατρικό αρχείο, 10 νεκροψία, 18 DNA
Budimilija et al 2003	ΗΠΑ 2001	Τρομοκρατική επίθεση	2.411	Έκτακτο νεκροτομείο. Αριθμηση και καταγραφή σάκων. Αναγνώριση: 1.591 κυρίως μέσω DNA
Seleye-Fubara et al 2012	ΗΠΑ 2001	Τρομοκρατική επίθεση	2.411	Έκτακτο νεκροτομείο. Αριθμηση και καταγραφή σάκων. Κοσμίναμα συντριμμίων για ανεύρεση ανθρωπίνων μελών σε ειδική εγκατάσταση
Prieto et al 2007	Ισπανία 2004	Βομβιστική επίθεση	191	Δημιουργία έκτακτου νεκροτομείου όπου γινόταν αριθμηση, φωτογράφιση και καταγραφή σορών, Αναγνώριση: 145 δακτυλικά αποτυπώματα, 15 συνδυασμός άλλων μεθόδων, 31 DNA

τμήματα ανθρωπίνου σώματος. Τα περισσότερα χαρακτηρίζονταν από μεγάλη καταστροφή και παραμόρφωση, καθιστώντας την αναγνώριση μέσω μορφολογικών χαρακτηριστικών αδύνατη. Οι περισσότεροι από τους αγνοούμενους ήταν μέλη κοινών οικογενειών, δυσχεραίνοντας έτσι, την αναγνώριση με τη μέθοδο του DNA. Η λήψη δείγματος DNA για σύγκριση ήταν δυνατή μόνο από συγγενείς των αγνοουμένων και όχι από προσωπικά τους αντικείμενα, καθώς αυτά είχαν καταστραφεί από τον τυφώνα. Επίσης, δεν υπήρχαν οδοντιατρικά αρχεία. Τα 124 άτομα αναγνωρίστηκαν με βάση την ανάλυση του DNA, εκ των οποίων σε 7 ήταν αναγκαία και η συμβολή των δακτυλικών αποτυπωμάτων, σε 7 ήταν αναγκαίος ο προσδιορισμός της ηλικίας της σορού και σε ένα άτομο, στην αναγνώριση, βοήθησε η παρουσία δερματοοσιζίδιας και κάποια μορφολογικά χαρακτηριστικά. Τρία από τα θύματα δεν ήταν δυνατόν να ταυτοποιηθούν καθώς προέρχονταν από την ίδια οικογένεια και ανήκαν στη ίδια ηλικιακή ομάδα. Τέλος 6 από τα θύματα δεν ήταν δυνατόν να αναγνωριστούν.³⁶

Το 2011, σεισμός 6,3 Ρίχτερ έπληξε το Christchurch της Νέας Ζηλανδίας. Έχασαν τη ζωή τους 181 άνθρωποι. Τον εντοπισμό και την ανάκτηση είχαν αναλάβει ομάδες έρευνας και διάσωσης και ομάδες DVI. Τα πτώματα μεταφέρονταν σε υπαίθριο νεκροτομείο που είχε στηθεί στις εγκαταστάσεις κοντινού στρατοπέδου. Η αποθήκευση των σορών γινόταν σε φορτηγά ψυγεία. Η επιλογή του χώρου έγινε με κριτήριο την ασφάλεια από πιθανούς μετασεισμούς και την αποφυγή εναπόθεσης φόρτου σε κοντινά νοσοκομεία. Από τη διαδικασία της αναγνώρισης, ταυτοποιήθηκαν 177 από τα 181 θύματα. Με τη μέθοδο των δακτυλικών αποτυπωμάτων, ταυτοποιήθηκε το 43% των θυμάτων, με τη σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων το 33% των θυμάτων, με την ανάλυση του DNA το 4% των θυμάτων, ενώ για το 14% των θυμάτων, απαιτήθηκε συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων. Η υψηλή αποτελεσματικότητα των δακτυλικών αποτυπωμάτων, απεδόθη, στον τοπικό χαρακτήρα του συμβάντος, ενώ η μέθοδος της ανάλυσης DNA χρησιμοποιήθηκε μόνο όταν οι άλλες κύριες μέθοδοι δεν κατέληγαν σε αναγνώριση.³⁷

Το 2010 στη Βαρκελώνη, μία ομάδα ανθρώπων συγκρούστηκε με το διερχόμενο τρένο. Αρχικά ο υπολογισμός του αριθμού των θυμάτων δεν ήταν δυνατός, λόγω του μεγάλου αριθμού ακρωτηριασμένων μελών. Συνολικά έχασαν τη ζωή τους 12 άνθρωποι, 11 ήταν ξένης καταγωγής με ισπανική υπηκοότητα. Στάλθηκαν συνολικά 151 δείγματα DNA, ώστε να αντιστοιχιστούν όλα τα τμήματα ανθρωπίνου σώματος με τις 12 σορούς. Όλα τα θύματα ισπανικής υπηκοότητας ήταν δυνατόν να αναγνωριστούν

με τη χρήση δακτυλικών αποτυπωμάτων, εντός τριών ημερών. Το τελευταίο θύμα αναγνωρίστηκε, μία εβδομάδα αργότερα, μέσω ανάλυσης DNA. Οι συγγραφείς αναφέρουν το συνολικό κόστος των αναλύσεων DNA σε 39.400 €.³⁸

Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται συνοπτικά οι παραπάνω αναφερόμενες μελέτες.

Συζήτηση

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση, αποτέλεσε μία προσπάθεια συγκέντρωσης αρκετών στοιχείων, τα οποία να επιτρέπουν την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, σχετικά με τη διαχείριση και την αναγνώριση των αποθανόντων θυμάτων μετά από μαζικές καταστροφές. Τα κύρια στοιχεία, στα οποία επικεντρώθηκε ήταν, η διαδικασία της διαχείρισης των πτωμάτων, καθώς και η αποτελεσματικότερη μέθοδος αναγνώρισης των θυμάτων ανάλογα με το είδος της μαζικής καταστροφής. Έως τη χρονική περίοδο της συγγραφής δεν ανεβρέθηκε αντίστοιχη δημοσιευμένη συστηματική ανασκόπηση γεγονός που υποστηρίζει την πρωτοτυπία της παρούσης. Από την ανασκόπηση έγινε καταγραφή κοινών προβλημάτων ανά τύπο μαζικής καταστροφής, από τα οποία θα μπορούσαν να εξαχθούν πληροφορίες κατά την εκπόνηση σχεδίων προετοιμασίας – ετοιμότητας.

Προτεραιότητα, μετά από μία μαζική καταστροφή, αποτελεί η παροχή βοήθειας στους πληγέντες. Ο εντοπισμός και η διάσωση των επιζώντων το συντομότερο δυνατόν είναι κρίσιμης σημασίας. Ανάλογα με τη μαζική καταστροφή, ο αριθμός των νεκρών και η θέση τους μπορεί να αποτελούν παράγοντες, οι οποίοι δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο, η διαδικασία της επακόλουθης περισυλλογής και ταυτοποίησης των θανόντων, να είναι η καταλληλότερη ανάλογα με τον τύπο της καταστροφής, όσο το επιτρέπουν οι συνθήκες, με στόχο την επιστροφή των σορών στις οικογένειες για την ταφή ή καύση τους. Ένας μεγάλος αριθμός θανόντων ή οι περίπλοκες συνθήκες του συμβάντος, μπορεί να απαιτήσουν τη λήψη ειδικών μέτρων.³⁹

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας ανασκόπησης, η περισυλλογή των θυμάτων φάνηκε να είναι μία σύνθετη διαδικασία, η οποία μπορεί να επηρεάσει όλα τα επόμενα στάδια. Ανάλογα με τον τύπο, την έκταση της καταστροφής, τις υποδομές της χώρας που συμβαίνει, τους διαθέσιμους πόρους και όποιες ιδιαίτερες συνθήκες επικρατούν, εμφανίστηκαν μεγάλες διαφοροποιήσεις ανάμεσα στο ποιος θα διεκπεραιώσει αυτό το στάδιο. Σε περιπτώσεις μεγάλου αριθμού θυμάτων η περισυλλογή μπορεί να γινόταν από άτομα με καμία

Πίνακας 5. Καταστροφές από Ναυάγιο.

Μελέτη	Περιοχή	Τύπος Καταστροφής	Αριθμός Θυμάτων	Αποτελέσματα/Περιγραφές
Soomer et al 2001	Εσθονία 1994	Ναυάγιο	94	Αναγνώριση: 95% φυσική περιγραφή, αδυναμία χρήσης δακτυλικών αποτυπωμάτων
Introna et al 2013	Ιταλία 1997	Ναυάγιο	52	Αναγνώριση: 49/52, 42% οδοντιατρικό αρχείο, 58% προσωπικά αντικείμενα

Πίνακας 6. Άλλες Καταστροφές.

Μελέτη	Περιοχή	Τύπος Καταστροφής	Αριθμός Θυμάτων	Αποτελέσματα/Περιγραφές
Lin et al 2011	Ταϊλάνδη 2009	Τυφώνας	130	Αναγνώριση: 124/130 μέσω DNA κυρίως
Barberia et al 2015	Ισπανία 2010	Δυστύχημα Τρένου	12	Αντιστοίχιση ακρωτηριασμένων μελών μέσω DNA, Αναγνώριση: 11 δακτυλικά αποτυπώματα, 1 DNA
Trengrove 2011	Νέα Ζηλανδία 2011	Σεισμός	181	Αναγνώριση: 177/181, 43% Δακτυλικά αποτυπώματα, 33% οδοντιατρικό αρχείο, 4% DNA, 14% συνδυασμός μεθόδων

εκπαίδευση.^{5-7,29} Αυτό οδήγησε σε περιπτώσεις, λόγω άγνοιας ή φόβου, καταστροφής στοιχείων με αποτέλεσμα τη μη αναγνώριση ή ακόμα και στην απώλεια της σορού.⁷ Καταγράφηκαν περιστατικά κλοπής στοιχείων τα οποία θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην αναγνώριση.²⁹ Η διαδικασία της περισυλλογής μπορεί να αποτελεί σύντομη, σχετικά, διαδικασία ή μπορεί να διαρκέσει έως και μήνες μετά, έως ότου ανευρεθούν όλα τα τμήματα όλων των σορών.³² Τα θύματα, καταγράφηκε, να βρίσκονται σε δυσπρόσιτες περιοχές,²⁰ σε σκηνή εγκλήματος³⁰ ή να απαιτείται κάποια ειδική διαδικασία ώστε να μην καταστραφούν τα ευρήματα.²² Τέτοια προβλήματα θα μπορούσαν πιθανώς να αποφευχθούν, εφόσον η συλλογή των θυμάτων γινόταν από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο να μπορεί να αντεπεξέλθει στις συνθήκες της καταστροφής.

Σημαντικό επόμενο βήμα, φάνηκε να είναι, η επιλογή του χώρου όπου θα συγκεντρωθούν οι σοροί. Η επιλογή διαφόρων χώρων χωρίς κάποιο σχέδιο φάνηκε να δυσχεραίνει την προσπάθεια των συγγενών να αναζητήσουν τους οικειούς τους.⁶ Η επιλογή του κατάλληλου χώρου αναφέρθηκε να βασίζεται σε πολλές παραμέτρους, όπως είναι οι διαθέσιμες υποδομές ή τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά όπου συνέβη η καταστροφή. Ένας μεγάλος αριθμός θυμάτων, φάνηκε ότι δημιουργεί την ανάγκη για έκτακτους χώρους νεκροτομείων. Τα τοπικά νοσοκομεία, στις περισσότερες καταστροφές, ήταν ήδη επιφορτισμένα με τη διαχείριση των τραυματιών και οι εγκαταστάσεις τους δεν αρκούσαν για την αποθήκευση ενός τόσο μεγάλου αριθμού θυμάτων. Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας, γινόταν κυρίως με τη διαθεσιμότητα του χώρου και τη δυνατότητα υποστήριξής του ως προς τις μεταφορές και τις εγκαταστάσεις. Η μέθοδος αποθήκευσης και ο χώρος αποτέλεσε πρόκληση σε περιπτώσεις μεγάλων καταστροφών στις υποδομές,³⁷ ή σε καταστροφές με πολυάριθμα θύματα.⁵⁻⁷ Με την κατάλληλη αποθήκευση προάγεται η αποτελεσματικότητα των μεθόδων αναγνώρισης.⁴⁰ Τα αποτελέσματα δεν ήταν πάντα τα αναμενόμενα, αλλά μπορούν να αποτελέσουν εφόδια για αντιμετώπιση αντίστοιχων περιπτώσεων. Ένας σχεδιασμός αντιμετώπισης μίας καταστροφής θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ανάγκη δημιουργίας τέτοιων χώρων.⁴¹

Στις περισσότερες από τις μελέτες της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης, περιγράφηκε η χρήση τουλάχιστον μίας από τις κύριες μεθόδους αναγνώρισης, σε κάθε καταστροφή. Κάθε μία φάνηκε να υπόκειται σε περιορισμούς οι οποίοι έγιναν γνωστοί και κατά κύριο λόγο είχαν άμεση σχέση με το είδος της καταστροφής,

την περιοχή που συνέβη το γεγονός, καθώς επίσης και με την εθνολογική προέλευση των θυμάτων.

Η σύγκριση των δακτυλικών αποτυπωμάτων περιγράφεται, τόσο σε μελέτες που αφορούσαν σε παλαιότερες καταστροφές,²⁴ όσο και σε πιο πρόσφατες.³⁸ Όπως έγινε εμφανές, σαφής προϋπόθεση εφαρμογής της μεθόδου είναι η διατήρηση σχετικά άθικτων των άκρων του αποθανόντος. Σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών, οι οποίες περιελάμβαναν το στοιχείο της φωτιάς η χρήση της μεθόδου περιορίζεται. Στις περιπτώσεις όμως που ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθεί, παρείχε μία γρήγορη και σχετικά οικονομική μέθοδο αναγνώρισης. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυξήθηκε θεαματικά σε χώρες, όπου τηρείται αρχείο δακτυλικών αποτυπωμάτων για τους πολίτες.^{30,37,38} Εφόσον δεν υπήρχε αρχείο η διαδικασία μπορεί να διαρκούσε περισσότερο έως ότου βρεθούν προθανάτια δακτυλικά αποτυπώματα προς σύγκριση, ή να μην είναι εφικτή η χρήση της μεθόδου.³⁴

Η σύγκριση των οδοντιατρικών αρχείων, αποτελούσε τη μόνη εναλλακτική των δακτυλικών αποτυπωμάτων, σε περιπτώσεις μεγάλης αλλοίωσης του πτώματος, έως την ανάπτυξη των μεθόδων του DNA.²⁴ Η μέθοδος φάνηκε να μπορεί να παρέχει αποτελέσματα σε περιπτώσεις απανθράκωσης,²³ προχωρημένης αποσύνθεσης,⁹ και ακρωτηριασμών.³⁰ Προϋπόθεση για τη χρήση της μεθόδου υπήρξε η ύπαρξη ποιοτικού οδοντιατρικού αρχείου, πριν την καταστροφή, ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση. Όπως φάνηκε σε πολλές από τις μελέτες, η τήρηση αρχείου διαφέρει πολύ ανάμεσα σε διαφορετικές χώρες. Ακόμα και στην ίδια καταστροφή, η χώρα προέλευσης, διαδραμάτιζε σημαντικό ρόλο για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου.^{8,23} Όπως σημειώθηκε εκτός από τη χώρα προέλευσης, σημαντική παράμετρος είναι και η ηλικία των θυμάτων, καθώς σε μικρότερες ηλικίες η πιθανότητα ύπαρξης οδοντιατρικού αρχείου είναι μικρότερη.²³

Πιο πρόσφατη από τις κύριες μεθόδους αναγνώρισης, είναι η ανάλυση του DNA. Με την πάροδο των ετών και την εξέλιξη της τεχνολογίας, η χρήση της στις μελέτες φάνηκε να αυξάνεται. Αποτελεί μία μέθοδο, της οποίας η χρήση περιγράφηκε σε όλους τους τύπους μαζικών καταστροφών. Η ανάκτηση δείγματος DNA προς σύγκριση ήταν δυνατή, υπό προϋποθέσεις, σε θύματα απανθρακωμένα²¹ ή σε αποσύνθεση.⁹ Σε περιπτώσεις πολλαπλών ακρωτηριασμών αποτέλεσε εργαλείο για την ανασύσταση της σορού.³⁸ Επίσης μπορεί να παρείχε πληροφορίες συμπληρώνοντας άλλες μεθόδους αναγνώρισης, όπως το φύλο. Παρόλο που ήταν δυνατή η λήψη δείγματος από τη σορό, σε ορισμένες περιπτώσεις δεν είναι δυ-

νατή η παροχή δείγματος από συγγενή ή από το θύμα πριν την καταστροφή.³⁶ Επίσης σε περιπτώσεις που τα θύματα μοιράζονταν συγγενικούς δεσμούς η διαδικασία γινόταν περισσότερο περίπλοκη και δεν ήταν δυνατόν να καταλήξει σε αποτέλεσμα.³⁶ Το κόστος της μεθόδου φάνηκε να προβληματίζει τους συγγραφείς³⁸ όπως και ο χρόνος για την εξαγωγή αποτελεσμάτων. Άλλοι συγγραφείς σε ανασκόπηση της μεθόδου υποστήριξαν ότι δεν πρόκειται για χρονοβόρο και δαπανηρή διαδικασία, υπό προϋποθέσεις.⁴²

Η αποτελεσματικότητα των τριών κύριων μεθόδων προϋποθέτει ότι το προσωπικό που εμπλέκεται διαθέτει την κατάλληλη εκπαίδευση. Αναφέρθηκαν περιπτώσεις κακής ποιότητας δειγμάτων που αποδόθηκαν σε έλλειψη εκπαίδευσης.¹⁰ Η σημασία της εκπαίδευσης του εμπλεκόμενου προσωπικού έχει εντοπιστεί και από άλλους συγγραφείς.⁴³ Σημαντική συμβολή στη λήψη δειγμάτων και σε άλλα στάδια της διαδικασίας αναγνώρισης (φωτογράφιση, καταγραφή, εξέταση, συλλογή στοιχείων) θα μπορούσαν να παρέχουν εξειδικευμένοι δικανικοί νοσηλευτές (forensic nurses). Αποτελούν εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα μπορούσε να συμβάλει σε καταστάσεις μαζικών καταστροφών τόσο στο στάδιο της ανταπόκρισης, με συμμετοχή σε ομάδες DVI, όσο και στα στάδια της προετοιμασίας.^{44,45}

Εκτός από τις κύριες μεθόδους, σημαντικό κομμάτι των αναγνώρισεων φαίνεται να βασίζεται στην οπτική αναγνώριση των θυμάτων. Είναι πολλές οι περιπτώσεις που περιγράφηκαν όπου η οπτική αναγνώριση αποτέλεσε την επικρατούσα μέθοδο, μετά από μία μαζική καταστροφή, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες.^{26,29} Βέβαια αναφέρθηκαν περιπτώσεις, όπου η οπτική αναγνώριση οδήγησε σε προβλήματα.²⁵ Είναι μία μέθοδος που παρείχε γρήγορη αναγνώριση σε περίπτωση πολλών θυμάτων, αν και εκφράστηκαν επιφυλάξεις για την κρίση των συγγενών λόγω της ψυχικής τους κατάστασης, κατά τη διάρκεια της αναγνώρισης. Επίσης η αποτελεσματικότητα της μεθόδου μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, λόγω της αποσύνθεσης και των αλλοιώσεων των χαρακτηριστικών των θυμάτων.⁶

Τέλος, οι δευτερεύουσες μέθοδοι αναγνώρισης, όπως τα προσωπικά αντικείμενα και μοναδικά χαρακτηριστικά στα σώματα των θυμάτων, μπορούσαν να φέρουν αποτελέσματα, όταν οι κύριες μέθοδοι και οι συνδυασμοί τους είχαν αποτύχει. Ο συνδυασμός τους μπορεί να παρέχει αρκετές πληροφορίες, ώστε να ολοκληρωθεί η αναγνώριση, ακόμα και αν οι κύριες μέθοδοι μπορεί να έχουν περιορισμένη ή καμία εφαρμογή.⁴

Περιορισμοί της Συστηματικής Ανασκόπησης

Κατά τη διενέργεια της συστηματικής ανασκόπησης προέκυψαν αρκετοί περιορισμοί. Η γλώσσα δημοσίευσης των μελετών ήταν αποκλειστικά η Αγγλική, κάτι που οδήγησε σε αποκλεισμό μεγάλου αριθμού δημοσιεύσεων. Επίσης έγινε εμφανές ότι υπάρχει κενό ως προς τις δημοσιεύσεις για αρκετές μαζικές καταστροφές, περιορίζοντας τα διαθέσιμα στοιχεία για ανασκόπηση. Τέλος η επιλογή των άρθρων διενεργήθηκε μόνο από ένα άτομο και όχι από ομάδα ερευνητών.

Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, από την προσεκτική εξέταση των αποτελεσμάτων της παρούσας ανασκόπησης, προκύπτει, ότι καμία από τις μεθόδους αναγνώρισης που χρησιμοποιούνται μετά από μία μαζική καταστροφή δεν υπερέρχει των άλλων, σε όλες τις περιπτώσεις.

- Για τη διαδικασία της διαχείρισης των πτωμάτων μετά από μαζικές καταστροφές, θα πρέπει να υπάρχουν σχέδια και κατάλληλη εκπαίδευση του εμπλεκόμενου προσωπικού.
- Όλο το προσωπικό που δυνητικά θα συμμετέχει στη διαχείριση των σορών και στη διαδικασία της αναγνώρισης, θα πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τις αντίστοιχες διαδικασίες.
- Η αποτελεσματικότητα των μεθόδων αναγνώρισης εμφανίζει μεταβολή ανάλογα με την κατάσταση των θυμάτων, η οποία με τη σειρά της έχει σαφή εξάρτηση από τον τύπο της καταστροφής.

Η σύγκριση των δακτυλικών αποτυπωμάτων είναι εξαιρετικά αποτελεσματική σε όλες τις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει καταστροφή των άκρων των θυμάτων, για παράδειγμα αποτέφρωση, με την προϋπόθεση όμως να υπάρχουν διαθέσιμα προ-θανάτια δακτυλικά αποτυπώματα προς σύγκριση. Η συγκριτική οδοντιατρική ανάλυση είναι αποτελεσματική σχεδόν σε όλους τους τύπους καταστροφών. Σαφής περιορισμός είναι η απουσία ποιοτικού, προ-θανάτιου οδοντιατρικού αρχείου προς σύγκριση, που παρατηρήθηκε ιδιαίτερα σε χώρες με πτωχότερες κρατικές υποδομές. Η ανάλυση του DNA μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τύπους καταστροφών που έχουν ως αποτέλεσμα την μεγάλη αλλοίωση των σωμάτων, με την προϋπόθεση να υπάρχουν οι εργαστηριακές υποδομές, οι οποίες να μπορούν να ανταποκριθούν στον μεγάλο όγκο δειγμάτων προς ανάλυση που θα αντιμετωπίσουν. Στους περιορισμούς της μεθόδου πρέπει να προστεθεί και το κόστος της, καθώς και η πολυπλοκότητα της.

Συνεπώς:

- Αναγνωρίζοντας έναν κίνδυνο, θα μπορούσε να γίνει και εκτίμηση για την καταλληλότερη μέθοδο αναγνώρισης των θυμάτων μετά από μία δυναμική καταστροφή.

Άλλο σημαντικό συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι:

- Η οργάνωση του κάθε κράτους μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τις μεθόδους αναγνώρισης.

Συνεπώς αν γνωρίζουμε τις υποδομές κάθε κράτους μπορούμε να προβλέψουμε την καταλληλότητα και αποτελεσματικότητα των διαθέσιμων μεθόδων αναγνώρισης.

Κατευθύνσεις για την Πρακτική και την Έρευνα

Στο στάδιο της προετοιμασίας για μία καταστροφή θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν μέτρα που να προαγά-

γουν την αποτελεσματικότητα των μεθόδων αναγνώρισης αποθανόντων στη δυσάρεστη περίπτωση που απαιτηθεί η εφαρμογή τους. Επιπροσθέτως, η συμβολή της δικαστικής νοσηλευτικής (forensic nursing) θα μπορούσε να επιφέρει θετικά αποτελέσματα, λόγω της ανάγκης για κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό σε πολλά στάδια της διαδικασίας της αναγνώρισης. Ασφαλέστερα συμπεράσματα θα μπορούσαν να εξαχθούν, με τη δημοσίευση περισσότερων δεδομένων από τη διαδικασία από άλλες μαζικές καταστροφές, καθώς εμφανίζεται έλλειψη σχετικών δημοσιεύσεων που συνέβησαν σχετικά πρόσφατα και έγιναν γνωστές παγκοσμίως. Επίσης η δημοσίευση σε περισσότερο ομιλούμενες διεθνώς γλώσσες θα παρείχε πρόσβαση στα δεδομένα σε μεγαλύτερο μέρος της επιστημονικής κοινότητας.

ABSTRACT

Management and Identification Methods of Deceased Victims after Mass Disasters

Antonios Bagourakis,¹ Margarita Glannakopoulou²

¹1st LT (RN), MSc in Crisis Management and Emergency Situations, 251 Hospital of Hellenic Air Force,

²Professor in Fundamentals of Nursing, Nursing Department, National and Kapodistrian University of Athens, RN, PhD, Director of the Clinical Nursing Applications Lab, General Oncology Kifisia Hospital "Agiol Anargyroi", Greece

Introduction: The management and identification of deceased victims is an important part during the response process for a mass disaster and is considered a crucial step that will allow the affected community to recover. **Aim:** To identify the most effective method of managing and identifying deceased victims after a mass disaster, depending on its type and existing conditions. **Material and Method:** A systematic review was conducted through Medline/Pubmed, Cochrane Library and Google Scholar databases, without any time limitations. The key-words used were: DVI, disaster, victim, identification, mass fatality, dead bodies management and their combinations. Studies' inclusion criteria were to be related to humans and be written in English language. A total of 526 publications were identified, of which 35 were considered appropriate and included in the sample of the review. **Results:** The management of the dead bodies seemed to depend on the type of disaster (tsunami, fire, air crash, terrorist attack, shipwreck and other disasters), the number of victims, and the means available, while the condition of the bodies is a determining factor for the successful implementation of each identification method. In order to effectively manage a large number of victims, it was necessary to create temporary morgues with refrigeration storage available, taking into account the conditions in each area. Appropriate infrastructure and training appeared to promote efficiency. DNA analysis was used in all types of disasters, with major constraints on the need for proper infrastructure and its cost and was necessary in cases of amputations. The use of fingerprints was not possible in cases of great destruction of the bodies by fire or advanced decomposition, but it was an easy and quick method when it could be applied. Finally, comparative dental analysis was applied to all kinds of disasters, especially in cases of great destruction of the bodies. The existence and accessibility of victim's ante-mortem data was critical for the effective implementation of each method. **Conclusions:** By the recognition of a danger, an assessment could be made of the most appropriate method of managing and identifying victims after a potential disaster. Also, proper preparation and organization of each state can greatly influence the effectiveness of identification methods.

Key-words: DVI, Mass disaster, victim, identification, dead bodies management.

✉ **Corresponding Author:** Antonios Bagourakis, Tel: (+30) 6983 525 114, e-mail: antompas@gmail.com

Βιβλιογραφία

1. Interpol. INTERPOL disaster victim identification guide [Internet]. 2014 [cited 2018 Apr 24]. Available from: <https://www.interpol.int/content/download/9158/68001/version/18/file/INTERPOL%20DVI%20GUIDE.pdf>
2. Explaining the disaster victim identification process [Internet]. Australian Federal Police. 2016 [cited 2018 Jun 26]. Available from: <https://www.afp.gov.au/what-we-do/operational-support/forensics/explaining-disaster-victim-identification-process>
3. Baraybar JP. When DNA is Not Available, Can We Still Identify People? Recommendations for Best Practice. *J Forens Sci* 2008, 53:533–540
4. Wright K, Mundorff A, Chaseling J, Forrest A, Maguire C, Crane DI. A new disaster victim identification management strategy targeting “near identification-threshold” cases: Experiences from the Boxing Day tsunami. *Forens Sci Intern* 2015, 250:91–97
5. Morgan OW, Sribanditmongkol P, Perera C, Sulasmi Y, Van Alphen D, Sondorp E. Mass Fatality Management following the South Asian Tsunami Disaster: Case Studies in Thailand, Indonesia, and Sri Lanka. Balasubramaniam B (ed) *PLoS Medicine* 2006 6, 3:e195
6. James H. Thai tsunami victim identification overview to date. *J Forensic Odontostomatol* 2005, 23:1–18
7. Tsokos M, Lessig R, Grundmann C, Benthaus S, Peschel O. Experiences in tsunami victim identification. *Intern J Leg Med* 2006, 120:185–187
8. Schou MP, Knudsen PJT. The Danish Disaster Victim Identification effort in the Thai Tsunami: organisation and results. *Forens Sci Med Pathol* 2012, 8:125–130
9. Petju M, Suteerayongprasert A, Thongpud R, Hassiri K. Importance of dental records for victim identification following the Indian Ocean tsunami disaster in Thailand. *Publ Health* 2007, 121:251–257
10. Kieser JA, Laing W, Herbison P. Lessons Learned from Large-scale Comparative Dental Analysis Following the South Asian Tsunami of 2004. *J Forens Sci* 2006, 51:109–112
11. Aoki T, Ito K, Aoyama S, Kosuge E. Disaster victim identification using dental records #x2014; Experience of the Great East Japan Earthquake. In: 2013 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference. 2013:57–62
12. Makinae H, Numata N, Kitaoka H, Daimon M, Yamamoto T, Amano A. Use of pacemaker programmers for disaster victim identification. *Forens Sci Med Pathol* 2013, 9:551–553
13. Numata N, Makinae H, Yoshida W, Daimon M, Murakami H. Disaster Victim Identification using Orthopedic Implants in the 2011 East-Japan Earthquake and Tsunami. *Tohoku J Experiment Med* 2017, 241:219–223
14. Hartman D, Drummer O, Eckhoff C, Scheffer JW, Stringer P. The contribution of DNA to the disaster victim identification (DVI) effort. *Forens Sci Intern* 2011, 205:52–58
15. Hinchliffe J. Forensic odontology, part 3. The Australian bushfires – Victoria state, February 2009. *Br Dent J* 2011, 210:317–321
16. Leditschke J, Collett S, Ellen R. Mortuary operations in the aftermath of the 2009 Victorian bushfires. *Forens Sci Intern* 2011, 205:8–14
17. O'Donnell C, Iino M, Mansharan K, Leditschke J, Woodford N. Contribution of postmortem multidetector CT scanning to identification of the deceased in a mass disaster: Experience gained from the 2009 Victorian bushfires. *Forens Sci Intern* 2011, 205:15–28
18. Hill AJ, Hewson I, Lain R. The role of the forensic odontologist in disaster victim identification: Lessons for management. *Forens Sci Intern* 2011, 205:44–47
19. Hartman D, Benton L, Morenos L, Beyer J, Spiden M, Stock A. The importance of Guthrie cards and other medical samples for the direct matching of disaster victims using DNA profiling. *Forens Sci Intern* 2011, 205:59–63
20. Labovich MH, Duke JB, Ingwersen KM, Roath DB. Management of a multinational mass fatality incident in Kaprun, Austria: a forensic medical perspective. *Mil Med* 2003, 168:19–23
21. Meyer HJ. The Kaprun cable car fire disaster – aspects of forensic organisation following a mass fatality with 155 victims. *Forens Sci Intern* 2003, 138:1–7
22. Park D-K, Park K-H, Ko J-S, Kim Y-S, Chung N-E, Ahn Y-W et al. The Role of Forensic Anthropology in the Examination of the Daegu Subway Disaster (2003, Korea). *J Forens Sci* 2009, 54:513–518
23. Valenzuela A, Marques T, Exposito N, Martín-de las Heras S, García G. Comparative Study of Efficiency of Dental Methods for Identification of Burn Victims in Two Bus Accidents in Spain. *Am J Forens Med Pathol* 2002, 23:390–393
24. Moody GH, Busuttill A. Identification in the Lockerbie air disaster. *Am J Forensic Med Pathol* 1994, 15:63–69
25. Seleye-Fubara D, Etebu EN, Amakiri C. Aero-disaster in Port Harcourt, Nigeria: a case study. *Ann Afr Med* 2011, 10:51–54
26. Seleye-Fubara D, Etebu EN, Athanasius BP. Problems of identification associated with victims of aerodisaster: the Port Harcourt experience in December 2005. *Niger J Med* 2012, 21:190–193
27. Oladapo OJ, Olabode OV, Babatunde O, Sokunle SS, Adayo FF. Forensic odontological observations in the victims of DANA air crash. *Pan Afric Med J* [Internet]. 2015 [cited 2018 May 27], 20. Available from: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/20/96/full/>
28. Nambiar P, Jalil N, Singh B. The dental identification of victims of an aircraft accident in Malaysia. *Intern Dent J* 1997, 47:9–15

29. Menezes RG, Shetty BSK, Rastogi P, Padubidri JR, BabuYR, Nagesh K et al. The Mangalore Aircrash of 22 May 2010: Practical Problems Related to Identification of the Dead in a Populous Developing Country. *Med-Legal J* 2012, 80: 151–154
30. Hiss J, Kahana T. Trauma and Identification of Victims of Suicidal Terrorism in Israel. *Milit Med* 2000, 165:889–893
31. Prieto JL, Tortosa C, Bedate A, Segura L, Abenza JM, Mariscal de Gante MC et al. The 11 March 2004 Madrid terrorist attacks: the importance of the mortuary organisation for identification of victims. A critical review. *Intern J Legal Med* 2007, 121:517–522
32. Biesecker LG, Bailey-Wilson JE, Ballantyne J, Baum H, Bieber FR, Brenner C, et al. DNA Identifications After the 9/11 World Trade Center Attack. 2003, 2
33. BudimlijaZM, Prinz MK, Zelson-Mundorff A, Wiersema J, Bartelink E. World Trade Center Human Identification Project: Experiences with Individual Body Identification Cases. *Croat Med J* 2003, 5
34. Soomer H, Ranta H, Penttilä A. Identification of victims from the M/S Estonia. *Intern J Legal Med* 2001, 114:259–262
35. Introna F, Di Vella G, Campobasso CP. Migrant deaths and the KaterRadez I wreck: from recovery of the relict to marine taphonomic findings and identification of the victims. *Intern J Legal Med* 2013, 127:871–879
36. Lin C-Y, Huang T-Y, Shih H-C, Yuan C-H, Chen L-J, Tsai H-S, et al. The strategies to DVI challenges in Typhoon Morakot. *Intern J Legal Med* 2011, 125:637–641
37. Trengrove H. Operation earthquake 2011: Christchurch earthquake disaster victim identification. *J Forens Odontostomatol.* 2011, 29:1–7
38. Barbería E, Martín-Fumadó C, Galtés I, Subirana-Domenech M, Puigbarraca-Sol L, Vidal-Gutiérrez C et al. Managing the identification of the mortal victims run over by a train in the Castelldefels railway accident (Barcelona). *Leg Med* 2015, 17:366–370
39. Elliott A, Rehfsch N. Mortuary provision in emergencies causing mass fatalities. *J Bus Contin Emer Plan* 2011, 5:430–439
40. Allen-Hall A, McNevin D. Human tissue preservation for disaster victim identification (DVI) in tropical climates. *Forens Sci Intern Gen* 2012, 6:653–657
41. Eitzen D, Zimmermann A. Setting up an off-site emergency mortuary facility (EMF) to deal with a DVI incident: disaster victim management (DVM). *Forens Sci Med Pathol* 2012, 8:189–193
42. Weedn VW, Baum HJ. DNA identification in mass fatality incidents. *Am J Forensic Med Pathol* 2011, 32:393–397
43. Lake AW, James H, Berketa JW. Disaster Victim Identification: quality management from an odontology perspective. *Forensic Sci Med Pathol* 2012, 8:157–163
44. Lynch VA. Forensic nursing science: Global strategies in health and justice. *Egypt J Forens Sci* 2011, 1:69–76
45. Lynch VA, Duval JB. *Forensic Nursing Science - E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2010:704