ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΥΓΕΙΑ-ΙΑΤΡΙΚΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ»

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ
ΛΑΓΑΡΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019

MSc PROGRAM

“GLOBAL HEALTH- DISASTER MEDICINE”

NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

MEDICAL SCHOOL

MSc THESIS

TITLE: MANAGEMENT OF MUSCULOSKELETAL INJURIES IN MAN-MADE AND NATURAL DISASTERS

MSc STUDENT

LAGARAS APOSTOLOS

ATHENS

AUGUST 2019

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή Λαγάρα Απόστολου

Εξεταστική Επιτροπή

- Καραβοκυρός Ιωάννης, Επιβλέπων
- Κοντός Μιχαήλ, Μέλος
- Γεωργόπουλος Σωτήριος, Μέλος

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε από την ΓΣΕΣ της Ιατρικής _Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση της ……..ης …….20…….για την αξιολόγηση και εξέταση του υποψηφίου κου Λαγάρα Απόστολου συνεδρίασε σήμερα …../….. /……

Η Επιτροπή διαπίστωσε ότι η Διπλωματική Εργασία του Κου Λαγάρα Απόστολου με τίτλο «Διαχείριση μυοσκελετικών κακώσεων σε ανθρωπογενείς και φυσικές καταστροφές» είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπεριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ’ όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους ..... προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό «ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους ....., για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ» ψήφους ....., και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους ..... Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «(Άριστα/Λίαν Καλώς/Καλώς)& (Βαθμός).....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

- ....., Επιβλέπων (Υπογραφή)
- ....., Μέλος (Υπογραφή)
- ....., Μέλος (Υπογραφή)

Περίληψη

Εισαγωγή/Σκοπός: Παρατηρούνται αυξανόμενες μαζικές καταστροφές με μεγάλο ποσοστό μυοσκελετικών κακώσεων. Αντικείμενο της μελέτης συνιστά η ανάλυση της επιδημιολογίας και των βασικών αρχών διαχείρισης των ορθοπαιδικών κακώσεων, από την αρχική διαλογή (Triage) μέχρι την οριστική αντιμετώπιση, και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του Triage και των ορθοπαιδικών πράξεων και παρεμβάσεων.

Μέθοδος: Συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (Pubmed, Embase, Google Scholar) και στις βιβλιοθήκες των Πανεπιστημίων Αθηνών και Salford της Αγγλίας. Αξιολόγηση της βιβλιογραφίας βάσει κριτηρίων.

Αποτελέσματα: Επιλέχθηκαν 15 μελέτες με 9259 τραυματίες και πέντε ανασκοπήσεις. Διαπιστώνεται ότι στην αρχική διαλογή γίνεται υπερ-διαλογή από τους επαγγελματίες υγείας (19.5-67%), τα συστήματα αξιολόγησης της διάσωσης των άκρων έχουν κυμαινόμενη ευαισθησία (33-83%) και ειδικότητα (69.9-84%), στις συνθλιπτικές κακώσεις απουσιάζει η ευρεία συναίνεση στην προφυλακτική διάνοιξη των περιτονιών, με την έγκαιρη εφαρμογή του tourniquet επιτυγχάνεται επιβίωση άνω του 87%, η εφαρμογή του πρωτοκόλλου της Ορθοπαιδικής Ελέγχου Κακώσεων και της Πρώιμης Συνολικής Φροντίδας δίνουν ικανοποιητικά αποτελέσματα μειώνοντας τη νοσηρότητα βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα.

Συμπέρασμα: Η σωστή προετοιμασία σε υλικό και προσωπικό, η γνώση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του συμβάντος και των βασικών αρχών αντιμετώπισης των μυοσκελετικών κακώσεων συντελούν στη διάσωση μεγάλου αριθμού τραυματιών.

Λέξεις-κλειδιά: Ακρωτηριασμός, διαλογή, ορθοπαιδική ελέγχου κακώσεων, μυοσκελετικό σύστημα, κάταγμα, συνθλιπτική κάκωση.

Abstract

Background: There is an increasing tendency of mass disasters with a significant proportion of musculoskeletal injuries. This study analyzes the epidemiology of mass disasters and basic management principles of orthopaedic injuries and the evaluation of triage efficiency and orthopaedic-related practice.

Methods: Systematic search was performed in scientific platforms (PubMed, Embase, Google Scholar), and in the libraries of University of Athens and Salford (England). Eligibility assessment followed.

Results: Fifteen eligible studies and five reviews were included and data on 9259 patients were reported in the studies. According to all included studies over-triage was the commonest mistake by health professionals during initial assessment in the field (19.5-67%). Limb saving scoring systems exhibited fluctuating sensitivity (33-83%) and specificity (69.9-84%). There was no consensus for prophylactic fasciotomy in crush injuries. Survival rates was more than 87% if tourniquet was applied timely. Damage Control and Early Total Care protocol yielded satisfactory results for polytrauma patients. Short and long-term morbidity was reduced.

Conclusion: Solid knowledge of peculiar features of mass disasters and basic principles of orthopaedic management, along with proper preparation in personnel and resources can save a significant number of polytrauma patients.

Key Words: Amputation, Crush injuries, Damage Control Orthopadics, Fracture, Muscoloskeletal System, Triage.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιστημονική επιτροπή του ΠΜΣ «Διεθνής Υγεία-Ιατρική Καταστροφών» για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαιτέρα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κο Καλογερόπουλο Αθανάσιο, επιστημονικό συνεργάτη του ΠΜΣ, για την υποστήριξή του, την καθοδήγηση και τις μεθοδολογικές συμβουλές κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής.

Ένα μεγάλο «ευχαριστώ» στη σύζυγό μου, Μαρία, για τη βοήθειά της στην επιμέλεια του κειμένου.

Αφιερώνεται στα παιδιά μου,

Θανάση και Κώστα

Στη γυναίκα μου,

Μαρία

Στους γονείς μου,

Θανάση και Ευγενία

Στα πεθερικά μου,

Κώστα και Βαρβάρα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. **Εισαγωγή**……σελ.11
2. **Μεθοδολογία**……σελ. 11-12
3. **Φυσικές Καταστροφές-Χαρακτηριστικά**..……....σελ. 12-14
4. **Ανθρωπογενείς Καταστροφές-Χαρακτηριστικά**…….…...σελ. 15-16
5. **Ορθοπαιδικές κακώσεις σε μαζικά συμβάντα**……σελ. 16-18
6. **Προετοιμασία αντιμετώπισης και διαχείρισης**…….……..σελ. 18-22
7. **Διαλογή**…….……σελ. 22-32
   - **7.1 Ιστορικό υπόβαθρο διαλογής**……...σελ. 22-23
   - **7.2 Βασικές αρχές διαλογής**…….……σελ. 23-24
   - **7.3 Κατηγορίες διαλογής**…….…….σελ. 24-27
   - **7.4 Διαδικασία διαλογής**…….….....σελ. 27-28
   - **7.5 Συστήματα βαθμολόγησης ακρωτηριασμών**……...σελ. 28-30
   - **7.6 Συστήματα αξιολόγησης πυέλου/σπονδυλικής στήλης**……..σελ. 30
   - **7.7 Ακρωτηριασμός**…….…σελ. 31
   - **7.8 Τραυματισμοί σύνθλιψης**……...σελ. 31-32
   - **7.9 Σύνδρομο διαμερίσματος**……σελ. 32
8. **Διαχείριση μυοσκελετικών κακώσεων**……σελ. 32-36
   - **8.1 Αντιμετώπιση**…..……..σελ. 32-36
9. **Damage Control Surgery**…….……σελ. 37-47
   - **9.1 Εισαγωγή**…..……..……σελ. 36-37
   - **9.2 Έννοια του ελέγχου κακώσεων (DCS)**…….....σελ. 37
   - **9.3 Τριάδα του θανάτου**……...……...σελ. 37
     - **9.3.1 Υποθερμία**…….……...σελ. 38
     - **9.3.2 Διαταραχές Πήξης**…..……σελ. 38
     - **9.3.3 Μεταβολική Οξέωση**……σελ. 38-39
     - **9.3.4 Το τέταρτο συστατικό**…..……...σελ. 39
   - **9.4 Damage Control Orthopaedics (DCO)**……..σελ. 39
     - **9.4.1 Εξέλιξη του DCO**…..……...σελ. 40-41

9.4.2 Η θεωρία του δεύτερου χτυπήματος……...σελ. 41-42
9.4.3 Η εφαρμογή του DCO……..σελ. 42-44
9.4.4 Κακώσεις πυελικού δακτυλίου…….σελ. 44-45
9.4.5 Κακώσεις σπονδυλικής στήλης……..……σελ. 45-46
10. Συζήτηση…….σελ. 46-50
11. Συμπέρασμα……σελ. 51
12. Βιβλιογραφία…….σελ. 52-62

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία 18 χρόνια η διεθνής κοινότητα έχει να αντιμετωπίσει αυξανόμενο αριθμό φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών με πολυάριθμους νεκρούς και επιζώντες με μακροχρόνιες αναπηρίες. Η επιτυχημένη προσέγγιση και διαχείριση στηρίζεται σε επτά θεμελιώδεις αρχές με βάση το διεθνές ακρωνύμιο CSCATTT (**C**ommand= Διοίκηση, **S**afety= Ασφάλεια, **C**ommunication= Επικοινωνία, **A**ssessment= Εκτίμηση, **T**riage= Διαλογή, **T**reatment= Θεραπεία, **T**ransport= Μεταφορά)(1). Η σωστή διαχείριση τόσο σε επίπεδο διαλογής όσο και σε επίπεδο αντιμετώπισης είναι οι θεμέλιοι λίθοι για τη μείωση του αριθμού των θυμάτων, παρέχοντας άμεση και αποτελεσματική ιατρική φροντίδα με αποτελεσματική κατανομή των διαθέσιμων πόρων. Οι κακώσεις του μυοσκελετικού είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος τραύματος σε τέτοιες περιπτώσεις. Στους σεισμούς το 87% των θυμάτων είναι πιθανό να υποστούν κάποιου είδους ορθοπαιδική βλάβη που απαιτεί θεραπευτική παρέμβαση. Το κάταγμα είναι η πιο συχνή κάκωση (65%). Ακολουθούν οι συνθλιπτικές κακώσεις (13%), το σύνδρομο διαμερίσματος (7.6%), σοβαρές κακώσεις μαλακών μορίων (7.3%) και το σύνδρομο σύνθλιψης (6.4.%)(2). Στις στρατιωτικές επιχειρήσεις στο Ιράκ και στο Αφγανιστάν (Iraqi Freedom Operation και Enduring Freedom Operation), το 81% των πολεμικών τραυμάτων οφείλονταν σε εκρήξεις. Πιο συγκεκριμένα από το 54% των κακώσεων σε άνω και κάτω άκρα, το 26% ήταν κατάγματα (82% ανοικτού τύπου) και το 7,4% έπρεπε να υποστεί ακρωτηριασμό(3). Η αδυναμία έγκαιρης διάγνωσης και αντιμετώπισης μπορεί να οδηγήσει σε πολύ πιο σοβαρές συνέπειες απ' ό,τι το αρχικό τραύμα, όπως λοίμωξη, πολυοργανική ανεπάρκεια ή ακόμη και θάνατο(4).

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάλυση της επιδημιολογίας, των βασικών αρχών διαχείρισης των μυοσκελετικών κακώσεων, της αποτελεσματικότητας της αρχικής διαλογής και αξιολόγησης (Triage) καθώς και της αποτελεσματικότητας των ορθοπαιδικών πράξεων και παρεμβάσεων.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σε μεγάλες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων (PubMed, Embase, Google Scholar), στην ηλεκτρονική βιβλιοθήκη του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) και του Πανεπιστημίου του

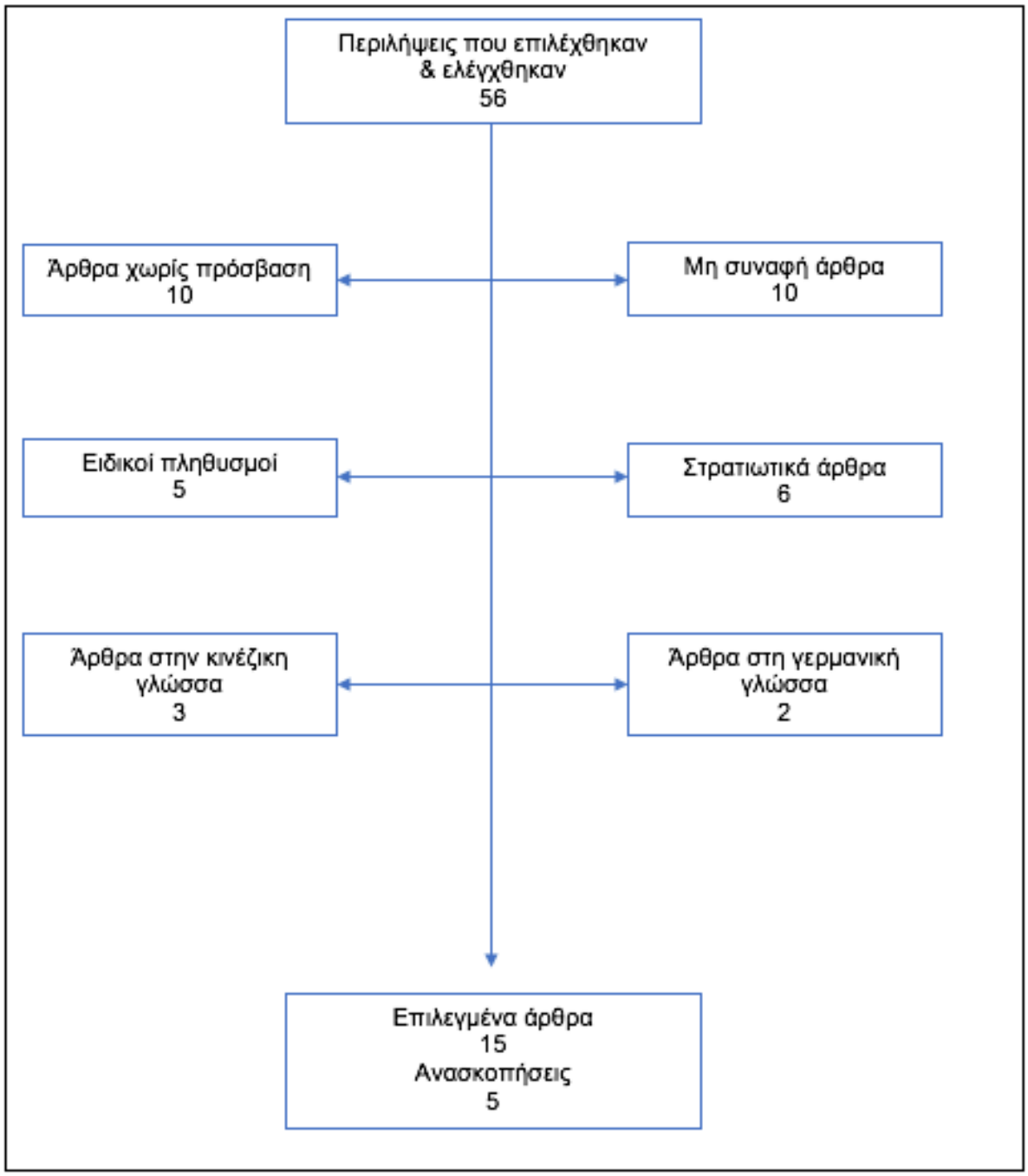
Salford στο Manchester του Ηνωμένου Βασιλείου. Η τελευταία αναζήτηση πραγματοποιήθηκε στις 24 Ιουλίου 2019. Η αναζήτηση του υλικού, τόσο για την επιδημιολογική ανάλυση των μαζικών συμβάντων και τη διαχείριση των μυοσκελετικών κακώσεων όσο και για την αξιολόγηση όλων των παρεμβάσεων, έγινε με λέξεις-κλειδιά από μόνες τους ή σε συνδυασμό, όπως: amputation, blast injuries, compartment syndrome, crush injury, crush syndrome, damage control, disasters, earthquake, external fixation fasciotomy, flood, fractures, haemorrhage, limb injuries, mass disasters, natural disasters, orthopaedics, orthopaedic management, orthopaedic surgery, osteosynthesis, pelvic injuries, tourniquet, triage, tsunami.

Για το κύριο ερώτημα της αξιοπιστίας του Triage και της αποτελεσματικότητας των ορθοπαιδικών πράξεων, επιλέχθηκαν άρθρα που αναφέρονταν σε μονοκεντρικές ή πολυκεντρικές μελέτες, σε προοπτικές ή αναδρομικές έρευνες, σε μελέτες που έλαβαν χώρα είτε στο σημείο του συμβάντος είτε σε Κέντρα Τραύματος Επιπέδου 1, σε πολυτραυματίες καθώς και σε μελέτες που περιελάμβαναν το λιγότερο σαράντα ασθενείς. Μελέτες που αναφέρονταν σε ειδικούς πληθυσμούς (π.χ. παιδιά), έρευνες που ήταν γραμμένες σε άλλη γλώσσα εκτός της αγγλικής, μελέτες δημοσιευμένες πριν το 2000 καθώς και μελέτες που αναφέρονταν αμιγώς σε στρατιωτικά συμβάντα και καταστροφές αποκλείσθηκαν από την εργασία. Τελικά, επιλέχθηκαν δεκαπέντε άρθρα (δώδεκα αναδρομικές και τρεις προοπτικές μελέτες) και πέντε ανασκοπήσεις (Πίνακας 1, 2). Οι μελέτες περιελάμβαναν συνολικά 9259 ασθενείς.

Για το γενικό μέρος της μελέτης ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία σε γενικές γραμμές. Επιπλέον, έγινε και αναζήτηση στο διαδίκτυο μέσω της μηχανής αναζήτησης της Google. Επιλέχθηκαν 65 άρθρα, επτά ηλεκτρονικές παραπομπές και δύο βιβλία.

3. ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι γεωλογικές (σεισμοί, τσουνάμι, εκρήξεις ηφαιστείων, χιονοστιβάδες), οι μετεωρολογικές (καταιγίδες, θύελλες, ανεμοστρόβιλοι, τροπικοί κυκλώνες, πλημμύρες συνέπεια κατακλυσμού, καύσωνες, πυρκαγιές) και οι βιολογικές καταστροφές (πανδημίες, πείνα) είναι οι κύριες αιτίες τραυματισμών(1).



Πίνακας 1: *Πίνακας προοδευτικής διαλογής των επιλεγμένων μελετών*

Μελέτη	Είδος Μελέτης	Έτος Δημοσίευσης	Μαζική Καταστροφή	Αριθμός Ασθενών
Aylwin	Αναδρομική	2006	ΝΑΙ	831
Bala	Προοπτική	2012	ΝΑΙ	164
Ege	Αναδρομική	2015	ΝΑΙ	317
Higgins	Προοπτική	2010	ΟΧΙ	601
Passos	Αναδρομική	2014	ΟΧΙ	190
Nahm	Αναδρομική	2014	ΟΧΙ	1711
Pape	Προοπτική	2007	ΟΧΙ	165
Morshed	Αναδρομική	2009	ΟΧΙ	3069
Nicholas	Αναδρομική	2011	ΟΧΙ	66
Nahm	Αναδρομική	2011	ΟΧΙ	750
Scannell	Αναδρομική	2010	ΟΧΙ	205
Enninghorst	Αναδρομική	2010	ΟΧΙ	45
Vallier	Αναδρομική	2010	ΟΧΙ	645
Harwood	Αναδρομική	2006	ΟΧΙ	173
Scalea	Αναδρομική	2000	ΟΧΙ	327

Πίνακας 2. *Συγκεντρωτικός πίνακας μελετών.*

Κατά τη διάρκεια τέτοιων συμβάντων εκατοντάδες χιλιάδες σκοτώνονται και/ή τραυματίζονται, ενώ εκατομμύρια παραμένουν άστεγοι. Στο σεισμό της Αϊτής τον Ιανουάριο του 2010, 220.000 άνθρωποι πέθαναν και 300.000 τραυματίστηκαν(1). Ο συνολικός αριθμός των θυμάτων είναι σε άμεση συνάρτηση με το χρόνο που συνέβη το επεισόδιο (μέρα ή νύχτα), τον αριθμό των ατόμων που ήταν παρόντες και τον αριθμό των κατεδαφισμένων κτιρίων. Η καθυστερημένη θνησιμότητα οφείλεται στην παρατεταμένη παγίδευση θυμάτων κάτω από τα χαλάσματα, που οδηγεί σε σύνδρομο σύνθλιψης και σήψης από τις επιμολυσμένες ανοικτές πληγές.

Σε υδάτινες καταστροφές μεγάλης κλίμακας, εκτός από την κατάποση νερού, οι επιζώντες υφίστανται σύνθετα κατάγματα των άκρων σε συνδυασμό με θραύσματα γυαλιού, ξύλου ή άλλων μεταλλικών αντικειμένων. Στα θύματα θερμοπληξίας, πανδημίας ή πείνας δεν αναφέρονται κακώσεις μυοσκελετικού τύπου(5).

4. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ως ανθρωπογενείς καταστροφές με μεγάλο αριθμό θυμάτων χαρακτηρίζονται τα συμβάντα που λαμβάνουν χώρα σε μαζικές συγκεντρώσεις, βιομηχανικά ατυχήματα, συμβάντα σε μέσα μαζικής μεταφοράς και τρομοκρατικές πράξεις σε αστικό περιβάλλον. Οι τελευταίες παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις, με τις βομβιστικές επιθέσεις να αποτελούν σχεδόν καθημερινή πρακτική σε διεθνές επίπεδο. Το πρωτογενές ωστικό κύμα και τα θραύσματα που ακολουθούν είναι υπεύθυνα για τις κακώσεις και τους θανάτους στο πεδίο(6). Η χρήση των «βρώμικων βομβών» (με καρφιά, μπουλόνια, κλπ.), όπως είχε γίνει στην τρομοκρατική επίθεση του Manchester τον Μάϊο του 2017, αυξάνουν δραματικά τις καταστροφικές συνέπειες στο ανθρώπινο σώμα. Σε αντίθεση με τις φυσικές καταστροφές, οι ανθρωπογενείς επηρεάζουν περιορισμένο αριθμό ανθρώπων με κάποιες εξαιρέσεις, όπως η τρομοκρατική επίθεση στο Παγκόσμιο Κέντρο Εμπορίου στις ΗΠΑ κατά την οποία 7700 άνθρωποι πέθαναν και απροσδιόριστος αριθμός ατόμων τραυματίστηκαν(1). Επίσης, αξιοσημείωτο είναι ότι η πλειοψηφία των πασχόντων τραυματίζεται και δε σκοτώνεται. Κάτι αντίστοιχο συνέβη κατά τη διάρκεια της τρομοκρατικής επίθεσης στο Λονδίνο το 2005 όπου 700 τραυματίστηκαν και 52 σκοτώθηκαν(1). Τα θύματα υφίστανται πολλαπλές κακώσεις και περίπου το 50% χρειάζεται κάποιου είδους χειρουργική παρέμβαση(7). Συχνά συνυπάρχει και υποβολαιμικό σοκ.

Τα ατυχήματα σε μέσα μαζικής μεταφοράς είναι ίσως η πιο παραμελημένη αλλά παγκόσμια πανδημία. Περίπου 1.2 εκατομμύρια σκοτώνονται ετησίως και 50 εκατομμύρια τραυματίζονται ή μένουν ανάπηροι κάθε χρόνο. Η πληθυσμιακή ομάδα 15-39 επηρεάζεται περισσότερο(8)(9). Η περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου έχει το μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας στον κόσμο σε αυτή την κατηγορία με 34.2 θανάτους ανά 100,000(9).

Η τρομοκρατία έχει διάφορες εκφάνσεις. Μπορεί να είναι αποτέλεσμα βιολογικών, χημικών ή συμβατικών (πχ εκρήξεις βομβών) επιθέσεων. Τη μεγαλύτερη ζημιά στο ερειστικό σύστημα την προκαλούν οι συμβατικές. Ανάλογα με το μηχανισμό της έκρηξης οι βλάβες ταξινομούνται σε πρωτογενείς, δευτερογενείς, τριτογενείς και τεταρτογενείς. Οι κακώσεις πνευμόνων και κοίλων σπλάχνων ανήκουν στις πρωτογενείς, οι διατιτραίνουσες κακώσεις στις δευτερογενείς, η σύνθλιψη του σώματος (σε τοίχο, πτώση

εξ ύψους ή κατάρρευση κτιρίου) στις τριτογενείς και οι βλάβες από θερμότητα, φωτιά ή τοξικούς παράγοντες στις τεταρτογενείς. Οι θάνατοι κυρίως προέρχονται από τις δευτερογενείς βλάβες(9).

5. ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΣΕ ΜΑΖΙΚΑ ΣΥΜΒΑΝΤΑ

Ανεξάρτητα από τον τύπο της καταστροφής, το μεγαλύτερο ποσοστό των θυμάτων υφίστανται ορθοπαιδικές κακώσεις. Ο πιο συχνός τύπος είναι οι ακρωτηριασμοί και τα κατάγματα σε συνδυασμό με κακώσεις των μαλακών μορίων και/ή αγγειακές βλάβες. Σύμφωνα με το Εθνικό Κέντρο Καταγραφής Τραύματος του Ισραήλ το 35% των θυμάτων έκρηξης σε δημόσιο χώρο υφίστανται κάποιου είδους κάταγμα, από τους οποίους το 59% χρειάζεται χειρουργική παρέμβαση συμπεριλαμβανομένου και του ακρωτηριασμού(7). Στις στρατιωτικές επιχειρήσεις το 54,5%-61,1% των τραυμάτων είναι στα άνω και κάτω άκρα(3). Το ένα τέταρτο περίπου των επιζώντων από αεροπορικά δυστυχήματα (18,3%) έχει υποστεί κάκωση στην σπονδυλική στήλη(10). Κατά τη διάρκεια του σεισμού στο Μαρμαρά το 1999, που είχαμε περισσότερο από 17000 θανάτους και 43000 χιλιάδες τραυματίες, οι ορθοπαιδικοί αντιμετώπισαν χειρουργικά 790 κατάγματα των άνω και κάτω άκρων(5).

Τα κάτω άκρα έχουν τη μεγαλύτερη συχνότητα κακώσεων, εκ των οποίων το 84% περίπου είναι απλά και το 78% κλειστού τύπου(2). Το 2011 στο σεισμό στο Βαν της Τουρκίας το 46,3% των καταγμάτων ήταν στα κάτω άκρα, το 31,2% στα άνω άκρα, το 12,1% στον πυελικό δακτύλιο και το 8.6% στην σπονδυλική στήλη(11).

Κάποιες από τις μυοσκελετικές κακώσεις μπορούν να προκαλέσουν σημαντική αιμορραγία. Οι κακώσεις της πυέλου μπορούν να οδηγήσουν σε μαζική εσωτερική αιμορραγία και επικείμενο θάνατο μέσα σε 24 ώρες, εάν δε δοθεί άμεση προτεραιότητα για επείγουσα αντιμετώπιση(12). Η θνησιμότητα αγγίζει το 30%, ενώ οι μισοί από αυτούς θα καταλήξουν μέσα στο πρώτο 24ώρο. Οι υπόλοιποι θα καταλήξουν εντός των επόμενων ημερών ή εβδομάδων λόγω πολυοργανικής ανεπάρκειας(9). Στα κλειστά κατάγματα διάφυσης μηριαίου η απώλεια αίματος μπορεί να φτάσει το 1,5 λίτρο, ενώ στα αντίστοιχα της κνήμης συνήθως δεν ξεπερνάει το 1 λίτρο(13).

Εκτός των κακώσεων της πυέλου και οι τραυματικοί ακρωτηριασμοί με συνοδό βλάβη μεγάλου αγγείου μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική αιμορραγία με αυξημένο

ποσοστό νοσηρότητας και θνησιμότητας. Αυτό συνήθως συμβαίνει σε κακώσεις των κάτω άκρων στο ύψος του άνω τριτημορίου του μηριαίου με συνοδό ρήξη της κοινής μηριαίας αρτηρίας(9)(14).

Οι συνθλιπτικές κακώσεις είναι συνήθεις καταστάσεις στους σεισμούς. Επηρεάζουν περίπου το 20% των εγκλωβισμένων. Οι επιζώντες με σοβαρές κακώσεις έχουν 70% πιθανότητα να αναπτύξουν σύνδρομο σύνθλιψης και το 59% εξ αυτών ακρωτηριάζεται(15)(16)(17).

Η διάνοιξη των διαμερισμάτων για αποσυμπίεση είτε πρόκειται για σύνδρομο διαμερίσματος είτε για συνθλιπτικές κακώσεις είναι απαραίτητη στο 1,5%- 6,2% των τραυματιών σε σεισμούς, ενώ το ποσοστό των ακρωτηριασμών κυμαίνεται από 2,4% έως 4,5% (18). Η πιο συχνή αιτία είναι τα κατάγματα κνήμης (40%) και ακολουθούν οι κακώσεις των μαλακών μορίων χωρίς κάταγμα (23%)(9).

Ειδικότερα, στους σεισμούς οι ομάδες πρώτης αντιμετώπισης έχουν να διαχειριστούν μεγάλο αριθμό τραυμάτων, καταγμάτων, ακρωτηριασμών και συνθλιπτικών κακώσεων. Τα κατάγματα αντιπροσωπεύουν το 20% των μυοσκελετικών κακώσεων(9). Η πλειοψηφία (83.3%) βρίσκεται στα κάτω άκρα. Το ένα τρίτο των ασθενών φέρουν πολλαπλά κατάγματα και το 6% των κακώσεων συνοδεύεται από νευραγγειακές βλάβες. Τα ανοικτά κατάγματα κυμαίνονται από 11 έως 54%(9). Το μεγαλύτερο ποσοστό κακώσεων στα ανοικτά βρίσκεται στο κάτω τριτημόριο της κνήμης ενώ στα κλειστά στην περιοχή του μηρού(9). Από πλευράς σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) η θωρακο-οσφυϊκή και η οσφυϊκή μοίρα (ΟΜΣΣ) επηρεάζονται περισσότερο . Το 22-29.5% υφίσταται κακώσεις σε περισσότερα των δύο επίπεδα . Το 36% είναι απλώς κατάγματα ενώ το 33% κατάγματα με συνοδό εξάρθρημα(9).

Σε δεύτερο χρόνο αντιμετωπίζονται οι επιπλοκές των συνθλιπτικών κακώσεων και το αυξημένο ποσοστό των λοιμώξεων. Η πολυοργανική ανεπάρκεια είναι η πιο συχνή αιτία θανάτου στους αρχικά επιζήσαντες από τον σεισμό και κυρίως η οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε ποσοστό 14-48%(9). Οι μετεγχειρητικές λοιμώξεις στις επεμβάσεις που πραγματοποιούνται στο πεδίο είναι περίπου 5% για την ενδομυελική ήλωση κλειστών καταγμάτων μηριαίου και καταγμάτων που απαιτούν εσωτερική οστεοσύνθεση(9)(19)(20)(21).

Για ορισμένες κακώσεις, όπως το σύνδρομο διαμερίσματος, το σύνδρομο σύνθλιψης, η γάγγραινα, τα κατάγματα μακρών οστών και πυελικού δακτυλίου (κυρίως τα κατάγματα πλάγιας συμπίεσης), είναι απαραίτητη η αντιμετώπιση σε τριτοβάθμια κέντρα. Συνολικά άνω του 30% θα χρειαστεί εξωτερική οστεοσύνθεση, το 10% εσωτερική οστεοσύνθεση, ενώ οι χειρουργικοί ακρωτηριασμοί, οι ενδομυελικές ηλώσεις και η τοποθέτηση έλξης κυμαίνονται από 14 έως 16%(9).

Σε περιπτώσεις μεγάλων πλημμυρών ή τσουνάμι, πέραν των σοβαρών λοιμώξεων του αναπνευστικού, πρέπει να αντιμετωπισθούν και οι σοβαρές λοιμώξεις του δέρματος και των μαλακών μορίων κυρίως των κάτω άκρων. Ο στόχος στα πρώιμα είναι η φροντίδα και ο χειρουργικός καθαρισμός των τραυμάτων και η άμεση σταθεροποίηση των καταγμάτων με νάρθηκες ή έλξεις μέχρι οριστικής αντιμετώπισης. Το 61.4% υφίσταται κάποιου είδους ορθοπαιδική κάκωση. Το 44% οφείλεται σε θλαστικά τραύματα, μώλωπες ή διαστρέμματα, το 10% σε κατάγματα κι εξαρθρήματα και το 26% σε κάκωση της ΣΣ. Άνω του 45% των λοιμώξεων είναι πολυμικροβιακές με gram (-) μικροοργανισμούς, όπως Escherichia Coli, Klebsiella Pneumonia, Proteus και Pseudomonas(22). Στις πρώτες 48 ώρες οι θάνατοι οφείλονται σε εκτεταμένη νεκρωτική φασιΐτιδα(23). Από εκεί κι έπειτα οι θάνατοι είναι απόρροια πολυοργανικής ανεπάρκειας λόγω σήψης, γάγγραινας ή νεκρωτικής φασιΐτιδας(24).

Κατά τα συμβάντα στα μέσα μαζικής μεταφοράς τα θύματα υφίστανται κυρίως κακώσεις των άκρων. Στο χώρο του επεισοδίου προέχει η σταθεροποίηση των καταγμάτων, ενώ δίνεται προτεραιότητα στα ανοικτά κατάγματα και σε αυτά που υπάρχει αγγειακή βλάβη.

Στις περιπτώσεις εκρήξεων σε αστικά κέντρα αναμένονται μικτές κακώσεις των άκρων και τραυματικοί ακρωτηριασμοί. Το ποσοστό των τραυματικών ακρωτηριασμών κυμαίνεται μεταξύ 1-7%(25)(26). Επιπλέον, αυξημένη είναι η ανάγκη για ΜΕΘ. Σύμφωνα με τον Singer και τους συνεργάτες του, μετά από επιθέσεις αυτοκτονίας στο Ισραήλ το 23% θα χρειαστεί εισαγωγή σε ΜΕΘ(27).

6. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το πρώτο βήμα για επιτυχημένη διαχείριση συμβάντων με μεγάλο αριθμό θυμάτων και τραυματιών είναι η προετοιμασία σε έμψυχο και άψυχο δυναμικό. Στην

πρώτη κατηγορία ανήκουν όλοι οι υγειονομικοί (γιατροί, νοσηλευτές, διασώστες, κλπ) καθώς και όλοι εκείνοι που έχουν την απαραίτητη εκπαίδευση κι εμπειρία και μπορούν να συνδράμουν είτε στο χώρο του συμβάντος είτε στις υγειονομικές δομές οριστικής αντιμετώπισης.

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν η διαθεσιμότητα των πόρων που είναι απαραίτητοι για την επιτόπια σταθεροποίηση των κακώσεων και η ύπαρξη κατάλληλων υγειονομικών δομών για την οριστική φροντίδα των τραυματιών. Τέτοια μπορεί να είναι τριτοβάθμια νοσοκομεία ή Κέντρα Αντιμετώπισης Τραύματος Επιπέδου 1 καθώς και Περιφερειακά Δευτεροβάθμια Νοσοκομεία. Σε κάθε νοσοκομείο πρέπει να υπάρχουν πρωτόκολλα για την αντιμετώπιση πάσης φύσεως καταστροφών και τα οποία επιβάλλεται να είναι γνωστά στο προσωπικό και δοκιμασμένα με τακτικές ασκήσεις προσομοίωσης τόσο σε συνολικό επίπεδο όσο και ανά ειδικότητα. Το Medical Group Management Association σε μελέτη που διεξήγαγε το 2008 στις ΗΠΑ διαπίστωσε ότι περίπου το 30% των δημόσιων και ιδιωτικών νοσοκομείων και κέντρων υγείας δεν έχουν καθόλου σχέδια(28).

Τα πρωτόκολλα αφορούν τόσο στην περίπτωση που το νοσοκομείο είναι κέντρο οριστικής φροντίδας όσο και στην πιθανότητα να είναι το ίδιο το νοσοκομείο χώρος μαζικής καταστροφής και ταυτόχρονα χώρος φροντίδας των τραυματιών. Περιγράφονται οι τρόποι άμεσης αντίδρασης και ο διακριτός ρόλος κάθε μέλους του προσωπικού.

Τα νοσοκομεία είναι αναπόσπαστο κομμάτι στην αντιμετώπιση μαζικών συμβάντων. Έχουν γίνει προσπάθειες η νοσοκομειακή φροντίδα να ξεκινά από το χώρο του συμβάντος με τη λειτουργία πλήρως εξοπλισμένων νοσοκομειακών δομών. Χαρακτηριστική είναι η εμπειρία του Ισραήλ. Το Υπουργείο Υγείας σε συνεργασία με το αντίστοιχο Υπουργείο Άμυνας έχουν προαγάγει τη χρήση πλήρως λειτουργικού αερομεταφερόμενου νοσοκομείου οπουδήποτε χρειαστεί. Σε πλήρη ανάπτυξη έχει τη δυνατότητα να εισάγονται περίπου 200 τραυματίες την ημέρα, να λειτουργούν ταυτόχρονα τέσσερεις χειρουργικές αίθουσες και να νοσηλεύονται 12 άτομα στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ). Μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα έως και 4 ημέρες, χωρίς την παραμικρή ανάγκη τροφοδοσίας (νερό, ρεύμα, συσκευές επικοινωνίας κλπ) και αναπλήρωσης του ιατροφαρμακευτικού υλικού(9). Αναπτύχθηκε με επιτυχία στην Αρμενία (1988), το Ζαΐρ (1994), την Τουρκία (2000) και τελευταία στην Αϊτή (2010)(9). Στο

σεισμό της Αϊτής η μεταφορά του από το Ισραήλ ξεκίνησε σε λιγότερο από τρεις ημέρες. Παρά την μεγάλη απόσταση (6000 μίλια) το νοσοκομείο εισήγαγε τον πρώτο ασθενή 89 ώρες μετά τον σεισμό. Συνολικά αντιμετωπίσθηκαν 1111 περιστατικά, πραγματοποιήθηκαν περισσότερα από 300 χειρουργεία, 16 γεννήσεις (κάποιες εκ των οποίων καισαρικές) και άνω των 1000 ακτινογραφίες(9).

Για την ομαλή αντιμετώπιση των περιστατικών απαραίτητη είναι η ύπαρξη του κατάλληλου ιατροφαρμακευτικού εξοπλισμού στο πεδίο. Τα υλικά, ανάλογα με το πότε χρειάζονται, χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: Α) Γενικός εξοπλισμός ομάδας άμεσης ανταπόκρισης, Β) Ορθοπαιδικός εξοπλισμός ομάδας δεύτερης ανταπόκρισης και Γ) Βασικά ορθοπαιδικά σετ οριστικής αντιμετώπισης(9).

Για την ομάδα άμεσης ανταπόκρισης απαραίτητα είναι τα παρακάτω,

- Φορητές γεννήτριες ρεύματος για την υποστήριξη των λαμπτήρων, των κλιβάνων αποστείρωσης, των συστημάτων ελέγχου των ασθενών και των συσκευών διαθερμίας και αναρρόφησης.
- Φορητοί κλίβανοι αποστείρωσης.
- Διαθερμίες (φορητές και ηλεκτρικές) για τον έλεγχο της άμεσης απώλειας αίματος και την επίσχεση της αιμορραγίας κατά τη διάρκεια του χειρουργείου. Ειδικά στο χώρο της καταστροφής πρέπει να είναι φορητές, εύχρηστες κι επαναχρησιμοποιήσιμες.
- Tourniquet και αιμοστατικές γάζες για τον έλεγχο της ανεξέλεγκτης αιμορραγίας. Υπάρχουν δύο ειδών tourniquet: 1) το κλασικό, που κατασκευάζεται από λάστιχο ή παρεμφερή ελαστικά υλικά και 2) το tourniquet με αεροθάλαμο που φουσκώνει με πεπιεσμένο αέρα. Αν και το δεύτερο χρησιμοποιείται στις συνήθεις ορθοπαιδικές επεμβάσεις, το πρώτο έχει αποδειχθεί πιο αποτελεσματικό στον έλεγχο της αιμορραγίας στο πεδίο. Για να συμβεί αυτό, πρέπει να αφαιρούνται τα ρούχα, να τοποθετείται κεντρικά της αιμορραγίας, να περισφίγγεται έως ότου ο περιφερικός σφυγμός δεν είναι ψηλαφητός και στην περίπτωση που η αιμορραγία δεν σταματάει, απαιτείται και η τοποθέτηση δεύτερου tourniquet κεντρικότερα. Οι ιδανικές αιμοστατικές γάζες θα πρέπει να σταματούν την αρτηριακή αιμορραγία μέσα σε δύο λεπτά, να μην προκαλούν πόνο ή θερμικές βλάβες, να είναι

ανθεκτικές κι εύκολες στη χρήση, να έχουν μεγάλο χρόνο ζωής (άνω των δύο ετών) και να είναι βιοδιασπώμενες.

- Συσκευές αναρρόφησης για την αφαίρεση αίματος από το χειρουργικό πεδίο, σωματικών υγρών και ιστών (ακόμη και οστών).
- Διαλύματα έκπλυσης τραυμάτων, αντιτετανικοί οροί, αναλγητικά και αντιβιοτικά ευρέου φάσματος συμπεριλαμβανομένων και των αμινογλυκοσιδών για τα εξαιρετικά μολυσμένα τραύματα καθώς και αντιμυκητιασικών. Για την αναλγησία προτιμάται συνδυασμός οπιοειδών, ακεταμινοφένης, τραμαδόλης, αναστολέων COX-2 και λιδοκαΐνης τοπικά. Η κεφοτετάνη ή η ερταπενέμη αποτελούν επιλογές εκλογής για την πρόληψη κι έλεγχο των λοιμώξεων.
- Νάρθηκες (πλαστικοί- τύπου Scotchcast, γυψοταινίες), ελαστικοί επίδεσμοι, επίδεσμοι βάμβακος, αυτοκόλλητες ταινίες, ελαστικά γάντια μιας χρήσης κι εργαλεία κοπής γύψων (ηλεκτρικά ή χειροκίνητα) για την ακινητοποίηση των καταγμάτων.
- Επιθέματα για τον καθαρισμό, την περιποίηση και την αντιμετώπιση των τραυμάτων συμπεριλαμβανομένων και των συστημάτων αρνητικής πίεσης VAC.
- Σκελετικές/δερματικές έλξεις.
- Βασικά χειρουργικά εργαλεία, σετ συρραφής, ράμματα (από 5/0 για τους τένοντες έως No 0 ή No 1) και πριόνι τύπου Gigli για τους ακρωτηριασμούς.
- Αναρτήσεις: απλές, τριγωνικές, φάκελοι.

Για την ομάδα δεύτερης ανταπόκρισης απαραίτητα είναι τα ακόλουθα:

- Σετ εξωτερικής οστεοσύνθεσης. Για πρακτικούς λόγους είναι διαθέσιμα σε μικρά αποστειρωμένα πακέτα. Υπάρχουν όμως και πλήρη σετ, που διαθέτουν μεγάλο εύρος βελονών, καρφιών, ράβδων, σφιγκτήρων έτοιμα προς αποστείρωση και χρήση. Σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν βίδες Schanz 2.5 mm, 4.5 mm, 5.5 mm για το αντιβράχιο, την κνήμη και το μηρό αντίστοιχα σε συνδυασμό με ράβδους και σφιγκτήρες για την σταθεροποίηση τους. Εάν υπάρχει έλλειψη ράβδων και σφιγκτήρων, αυτά μπορούν να αντικατασταθούν με απλές ράβδους αλουμινίου ή ανοξείδωτο ατσάλι. Επίσης, τσιμέντο τύπου PMMA (Poly-Methyl-Methacrylate) μπορεί να αντικαταστήσει με επιτυχία τους

σφιγκτήρες. Τα τελευταία χρόνια έχουν κυκλοφορήσει μονοεπίπεδες εξωτερικές οστεοσυνθέσεις για άμεση και εύκολη τοποθέτηση σε μαζικές καταστροφές.

- Σετ εργαλείων μικρών και μεγάλων καταγμάτων συμπεριλαμβανομένων και πιο ειδικών εργαλείων για περιαρθρικά κατάγματα, π.χ. μηρού και αρθροπλαστικής ισχίου και γόνατος.
- Σετ ενδομυελικής ήλωσης μηρού και κνήμης.
- Τρυπάνια, ηλεκτρικά ή χειροκίνητα
- Ορθοπαιδικά εμφυτεύματα: K-wires, ήλοι, σετ με πλάκες και βίδες καθώς και υλικά αρθροπλαστικών έτοιμα προς αποστείρωση. Πιο εξειδικευμένα εμφυτεύματα για περιαρθρικά ή οστεοπορωτικά κατάγματα μπορούν να είναι διαθέσιμα ανάλογα με την περίσταση.
- Καρότσια, πατερίτσες, μπαστούνια.

7. ΔΙΑΛΟΓΗ

7.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Η ετυμολογία της λέξης “Triage” (Διαλογή), προέρχεται από την γαλλική έκφραση “to separate into three pieces/groups” (να σπάω σε τρία κομμάτια). Στην αγγλική γλώσσα η ισοδύναμη έκφραση είναι “to sort out”. Ο βαρόνος Dominque Jean Larrey (1766-1842), χειρουργός στο στρατό του Ναπολέοντα Βοναπάρτη, ανέπτυξε τις βασικές αρχές του Triage κατά το χρονικό διάστημα 1792-1801, οι οποίες υιοθετήθηκαν επίσημα από τον Γαλλικό Στρατό το 1801(29)(30). Σχεδίασε κινητά βαγόνια-ασθενοφόρα χαμηλού βάρους και οργάνωσε τις νοσοκομειακές μονάδες κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ικανές να διαχειρίζονται τραυματίες στο πεδίο της μάχης. Το 1812 αναθεώρησε τις αρχές διαλογής και ταξινόμησε τους ασθενείς ανάλογα με τη βαρύτητα των τραυμάτων τους και ανεξάρτητα από το βαθμό τους. Το 1846 ο John Wilson, Χειρουργός του Αγγλικού Ναυτικού, ανέπτυξε τον τρόπο διαλογής ακόμη περισσότερο(31).

Κατά τη διάρκεια του Α΄ Παγκόσμιου Πολέμου, το Triage πραγματοποιούνταν σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στο πεδίο(32)(33). Στο Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο γινόταν διαστρωματικά με πολλαπλά σημεία εκτίμησης από την μάχη έως τις μονάδες οριστικής ιατρικής αντιμετώπισης. Στους πολέμους της Κορέας και του Βιετνάμ η σύνθετη διαλογή

και η εκκένωση με ελικόπτερα συνεισέφεραν αποφασιστικά στη μείωση του αριθμού των θυμάτων(32)(33).

7.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Σε όλες τις περιπτώσεις που το μέγεθος της καταστροφής, η οποία προέρχεται από φυσικά αίτια ή από ανθρώπινη παρέμβαση, καταλήγει σε αυξημένο αριθμό θυμάτων, η διαλογή πρέπει να εφαρμοσθεί. Είναι μια διαρκώς επαναλαμβανόμενη διαδικασία με βασικό αξίωμα την κατανομή «του σωστού ασθενούς, στο κατάλληλο μέρος, την κατάλληλη στιγμή»(1). Προάγει τη διαχείριση και τη μεταφορά των τραυματιών με βάση τη σοβαρότητα των κακώσεων, τις πιθανότητες επιβίωσης και τη διαθεσιμότητα των ιατρικών πόρων. Οι τρόποι και οι αρχές ιατρικής φροντίδας είναι οι ίδιοι τόσο στο πεδίο της μάχης όσο και στη σκηνή ενός τροχαίου ατυχήματος ή μιας φυσικής καταστροφής. Η εκτίμηση επαναλαμβάνεται όσες φορές κριθεί απαραίτητο μέχρις ότου ολοκληρωθεί και η αντιμετώπιση του τελευταίου ασθενή. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιείται και όταν η κλινική εικόνα έχει επιδεινωθεί. Αρχικά, η πρωτογενής εκτίμηση λαμβάνει χώρα στο σημείο του συμβάντος. Η δευτερογενής και πιο ολοκληρωμένη εκτίμηση πραγματοποιείται στο Σταθμό Διαλογής Θυμάτων (ΣΔΘ, Casualty Clearing Station- CCS) και ακριβώς πριν τη μεταφορά. Η τελική αξιολόγηση επαναλαμβάνεται στις υγειονομικές μονάδες όπου μεταφέρεται ο ασθενής και ακριβώς πριν τη χειρουργική αποκατάσταση(1).

Για το σχεδιασμό ενός άμεσου, απλού και αξιόπιστου συστήματος λήψης αποφάσεων, διάφορα μοντέλα έχουν αναπτυχθεί. Φυσιολογικά σκορ, όπως το START (Simple Triage And Rapid Treatment), το Triage Sieve, το SALT (Sort, Assess, Life Saving Interventions, Treatment /Transport), το Triage sort (Revised Trauma Score-RTS), το GCS (Glasgow Coma Scale), το NATO Triage, ανατομικά σκορ, όπως το ISS (Injury Severity System), το AIS (Abbreviated Injury Scale), ή συνδυασμός και των 2 κατηγοριών, όπως το TRISS (Trauma and Injury Severity Score) είναι εξίσου χρησιμοποιούμενα μοντέλα(34)(35)(36). Αν και δεν υπάρχει μοντέλο διαλογής κοινής αποδοχής, το START και το Triage Sieve προτιμώνται για την πρωτογενή εκτίμηση, ενώ για τη δευτερογενή εκτίμηση χρησιμοποιείται το RTS σε συνδυασμό με κάποιο ανατομικό

σκορ αναλόγως των συνθηκών(1)(36). Ένα άλλο σύστημα αξιολόγησης που χρησιμοποιείται συχνά είναι το σχήμα Medical Disaster Response (MDR). Το συγκεκριμένο σύστημα συνδυάζει μια τροποποιημένη εκδοχή του START ακολουθούμενο από τη μεθοδολογία Secondary Assessment of Victim Endpoint (SAVE). Η εκτίμηση του SAVE βασίζεται στην προτεραιότητα που δόθηκε από το START. Τα Ζωτικά Σημεία, το Στήθος, η Κοιλία, η Πύελος, η Σπονδυλική Στήλη, τα Άκρα, το Δέρμα, η Νευρολογική και Διανοητική Κατάσταση είναι οι κύριες περιοχές ελέγχου(37). Η βασική ιδέα ανάπτυξης της διαλογής SAVE είναι η κατανομή των περιορισμένων πόρων βάσει δυνατότητας επιβίωσης(38). Εάν οι πιθανότητες είναι τουλάχιστον 50%, οι διαθέσιμοι πόροι θα δοθούν ανάλογα(37).

7.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Οι τραυματίες ταξινομούνται ανάλογα με την σοβαρότητα των υποκείμενων κακώσεων και τις πιθανότητες επιβίωσης. Διεθνώς έχουν συμφωνηθεί 4 βαθμίδες προτεραιότητας. Στη σκηνή κάθε βαθμίδα είναι κωδικοποιημένη με συγκεκριμένο χρώμα.

Προτεραιότητα 1, άμεση (κόκκινο): Απειλητικές για τη ζωή κακώσεις με καλή πρόγνωση, εάν μικρές σωτήριες παρεμβάσεις εφαρμοσθούν άμεσα (Εικόνα 1). Παραδείγματα: απόφραξη αεραγωγού, ασφυξία, πνευμοθώρακας υπό τάση, μαζική αιμορραγία, ασταθείς κακώσεις θώρακα και κοιλίας, ανοιχτά κατάγματα μακρών οστών, ακρωτηριασμοί, εγκαύματα στο 15% - 40% της επιφάνειας του σώματος(1)(31)(39).

Προτεραιότητα 2, με καθυστέρηση (κίτρινο): Δυνητικά σοβαρές κακώσεις στις οποίες η ιατρική παρέμβαση μπορεί να περιμένει μέχρι 4 ώρες χωρίς κίνδυνο για τη ζωή και τα άκρα (Εικόνα 2). Παραδείγματα: κακώσεις κορμού χωρίς ενδείξεις εκτεταμένης αιμορραγίας, κακώσεις μαλακών μορίων, αγγειακές βλάβες, κακώσεις ουρογεννητικού συστήματος, προσωπικού κρανίου, οφθαλμών ή Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ), μεμονωμένα κατάγματα μακρών οστών που απαιτούν ανοικτή ανάταξη- εσωτερική οστεοσύνθεση, εξωτερική οστεοσύνθεση ή χειρουργικό καθαρισμό(1)(31)(39).

Προτεραιότητα 3, ελάχιστη (πράσινο): Ελάσσονες κακώσεις που δεν εμποδίζουν την κινητοποίηση του ασθενούς χωρίς υποβοήθηση. Η τελική διαχείριση μπορεί να καθυστερήσει με ασφάλεια για περισσότερο από 4 ώρες ή και μέρες. Παραδείγματα:

επιπολής εγκαύματα, διαστρέμματα, κατάγματα άνω άκρων, ψυχολογικές διαταραχές(1)(31)(39).

Εικόνα 1. *Μαχαίρι στην κοιλιακή χώρα, Διαλογή-Προτεραιότητα 1 (κόκκινο). Φωτογραφία τροποποιημένη από https://www.basics.org.uk/wp-content/uploads/2016/12/P12-Triage.pdf*

Προτεραιότητα 4, αναμενόμενη (μαύρο): Κακώσεις με σοβαρές μη αναστρέψιμες βλάβες (Εικόνα 3). Ο θάνατος είναι άμεσος εκτός εάν λάβει άμεσα εξειδικευμένη θεραπεία και φροντίδα. Παραδείγματα: ασυστολία, μαζικές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις (ΚΕΚ), υψηλού επιπέδου κακώσεις στη σπονδυλική στήλη, εγκαύματα 3^{ου} βαθμού στο 60% της επιφάνειας του σώματος ή και περισσότερο, διεσταλμένες- μη αντιδρώσες κόρες, μη ανιχνεύσιμα ζωτικά σημεία(1)(31)(39).

Εικόνα 2. *Απογαντισμένη κνήμη, Διαλογή-Προτεραιότητα 2 (κίτρινο). Φωτογραφία τροποποιημένη από https://www.basics.org.uk/wp-content/uploads/2016/12/P12-Triage.pdf*

Για την μεταφορά και εκκένωση των θυμάτων σε καταστροφές που εμπλέκονται πολίτες, χρησιμοποιούνται οι ίδιες μέθοδοι. Για το πεδίο της μάχης εφαρμόζεται παρόμοιο σύστημα, στο οποίο ο καθοριστικός παράγοντας είναι ο χρόνος που υπάρχει για παρέμβαση(34). Υπάρχουν πέντε κατηγορίες,

Επείγον-Χειρουργικό: Ακατάσχετη αιμορραγία, ισχαιμία άκρων ή οποιαδήποτε άλλη βλάβη του κορμού που απαιτεί ιατρική παρέμβαση σε λιγότερο από 2 ώρες.

Επείγον: Μη χειρουργικά τραύματα που απαιτούν μεταφορά στις κατάλληλες υγειονομικές δομές μέσα σε 2 ώρες.

Προτεραιότητα: Κακώσεις σπονδυλικής στήλης με συνοδό νευρολογική βλάβη ή ανοιχτά κατάγματα που χρειάζονται αποκατάσταση μέσα σε 4 ώρες.

Σύνηθες: Η μεταφορά μπορεί να καθυστερήσει έως και 24 ώρες χωρίς δυσμενείς συνέπειες ή κακώσεις που έχουν ταξινομηθεί ως μαύρες.

Με άνεση: Εκκένωση, όταν υπάρχει η δυνατότητα.

Εικόνα 3. *Θύμα τροχαίου ατυχήματος, Διαλογή-Προτεραιότητα 4 (αναμενόμενη). Φωτογραφία τροποιημένη από https://www.basics.org.uk/wp-content/uploads/2016/12/P12-Triage.pdf*

7.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Κατά τη διάρκεια της πρωτογενούς διαλογής, οι κύριες προτεραιότητες είναι ο Αεραγωγός, η Αναπνοή και το Κυκλοφορικό κατά το Airway-Breathing-Circulation (ABC), όπως καθορίστηκε από το πρωτόκολλο του ATLS του Αμερικανικού Κολλεγίου Χειρουργών και το στρατιωτικό TCCC (Tactical Combat Casualty Care)(40). Ο στόχος είναι να προσδιοριστούν οι απειλητικές για τη ζωή συνθήκες και να δοθεί προτεραιότητα με βάση το επίπεδο συνείδησης, τον αναπνευστικό ρυθμό και τον αρτηριακό σφυγμό. Η μόνη εξαίρεση είναι η παρουσία εξωτερικής ακατάσχετης αιμορραγίας που πρέπει να ελεγχθεί άμεσα. Όσοι είναι σε θέση να περπατήσουν (Προτεραιότητα 3) προωθούνται

στο Κέντρο Υποδοχής Επιζώντων (ΚΥΕ) για περαιτέρω αντιμετώπιση. Για τους υπόλοιπους τραυματίες μόνο βασικές πράξεις διάσωσης λαμβάνουν χώρα προτού μεταφερθούν στο ΣΔΘ(1).

Η δευτερογενής διαλογή διενεργείται στο ΣΔΘ κατά πάσα πιθανότητα από έναν έμπειρο κλινικό ιατρό. Τα ζωτικά σημεία επανελέγχονται και μια πιο λεπτομερής ανατομική αξιολόγηση μπορεί να εντοπίσει τυχόν αλλαγές στην κλινική προτεραιότητα καθώς και κρυφές κακώσεις ή κακώσεις που έχουν παραλειφθεί. Οι εξωτερικές κακώσεις καθώς και τα διατιτραίνοντα τραύματα πρέπει να καταγραφούν καθώς μπορεί να αλλάξουν την βαθμίδα διαλογής. Ο έλεγχος για τυχόν αστάθεια πυελικού δακτυλίου, παραμόρφωσης των άκρων και τραυματισμού του νωτιαίου μυελού είναι υποχρεωτική. Η αναζωογόνηση και η προκαταρτική θεραπεία μπορούν να ξεκινήσουν στον ίδιο χώρο ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των πόρων. Τύλιγμα της πυέλου μπορεί να απαιτηθεί για να προληφθεί η κατάρρευση του κυκλοφορικού. Επιπλέον, μπορεί να χρειαστεί περαιτέρω ακινητοποίηση της σπονδυλικής στήλης καθώς και σταθεροποίηση των καταγμάτων των άκρων. Σε περίπτωση αγγειακής βλάβης, απαιτείται άμεση ανάταξη του κατάγματος. Πριν από τη μεταφορά η αξιολόγηση επαναλαμβάνεται. Βαριές μικτές κακώσεις σκέλους ή αλλιώς «κατεστραμμένα άκρα» (mangled extremities), εκτεταμένη καταστροφή των μαλακών μορίων ή παρουσία ισχαιμίας, ακρωτηριασμός κεντρικότερα του καρπού ή του αστραγάλου, ασταθείς πυελικές κακώσεις, σύνδρομο διαμερίσματος ή ασθενείς με επείγουσα ανάγκη για φροντίδα ΜΕΘ (π.χ. σύνδρομο σύνθλιψης) ταξινομούνται ως άμεση προτεραιότητα για επείγουσα μεταφορά στο νοσοκομείο. Τα κατάγματα των μακρών οστών και οι κακώσεις του νωτιαίου μυελού ταξινομούνται ως ενδιάμεση προτεραιότητα (Κίτρινος κωδικός)(40)(41). Χαμηλή προτεραιότητα δίνεται στα κλειστά κατάγματα, τα οποία απαιτούν σταθεροποίηση, και στις πληγές μαλακών ιστών, οι οποίες χρειάζονται χειρουργικό καθαρισμό. Στις νοσοκομειακές δομές η διαλογή γίνεται σε εντελώς διαφορετικό πλαίσιο. Η κατανομή των πόρων, ο χρόνος και το είδος της παρέμβασης βασίζονται αποκλειστικά στη σοβαρότητα της ζημιάς(40)(42).

7.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΩΝ

Συχνά, σε πολυτραυματίες με συνοδές κακώσεις των άκρων πρέπει να αποφασίσουμε εάν το προσβεβλημένο σκέλος μπορεί να διασωθεί ή εάν ο

ακρωτηριασμός είναι αναγκαίος (Εικόνα 4). Με τη πάροδο των ετών, διαφορετικά συστήματα βαθμολόγησης προσπάθησαν να ποσοτικοποιήσουν τη βιωσιμότητα και να παρέχουν στον Ορθοπαιδικό χρήσιμα εργαλεία στη λήψη αντικειμενικών αποφάσεων(40)(43).

Εικόνα 4. *Μικτή κάκωση κνήμης. Φωτογραφία από το αρχείο της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Λάρισας*

Mangled Extremity Severity Score (MESS): Το εισήγαγε ο Johansen το 1990(44)**.** Ο τραυματισμός μαλακών μορίων, η ισχαιμία των άκρων, η παρουσία και η διάρκεια της καταπληξίας (shock) και η ηλικία του ασθενούς είναι οι κύριες μεταβλητές. Βαθμολογία μεγαλύτερη του 7 είναι απόλυτη ένδειξη για ακρωτηριασμό.

Limb Salvage Index (LSI): Αναπτύχθηκε από τον Russell και τους συνεργάτες του, το 1991(45). Ο δείκτης αξιολογεί επτά κατηγορίες: το τραύμα στις αρτηρίες, στην εν τω βάθει φλέβα, στα οστά, στα νεύρα, στους μύες, στο δέρμα καθώς και τον «θερμό χρόνο ισχαιμίας». Το όριο για τον ακρωτηριασμό είναι 6 ή περισσότεροι βαθμοί.

Predictive Salvage Index (PSI): Η ταξινόμηση περιγράφηκε από τον Howe και τους συνεργάτες του, το 1987(46). Τραυματισμός στην αρτηρία, τα οστά, τους μυς και το χρόνο μέχρι το χειρουργείο συνθέτουν αυτό το σκορ. Εάν η συνολική βαθμολογία υπερβαίνει τα 8 σημεία, το σκέλος θα πρέπει να ακρωτηριαστεί.

NISSSA: Ο McNamara και οι συνεργάτες του δημιούργησαν το πρωτόκολλο το 1944(47). Εστιάζει στον τραυματισμό των νεύρων, στην ισχαιμία, στον τραυματισμό των μαλακών ιστών, στις σκελετικές κακώσεις, στο shock και στην ηλικία. Απαιτούνται τουλάχιστον 11 πόντοι για να προχωρήσουμε στον ακρωτηριασμό.

Ganga Hospital Open Injury Score (GHOIS): Προτάθηκε το 2006 από τον Rajasekaran και τους συνεργάτες του(48). Έχει αξία στην εκτίμηση των ανοικτών καταγμάτων κνήμης IIIA και IIIB κατά Gustillo-Άντερσον. Πιο συγκεκριμένα αξιολογεί τα

οστά, το δέρμα και το μυοτενόντιο διαμέρισμα. Ο τελικός υπολογισμός προκύπτει από το άθροισμα επτά παραγόντων. Συνολική βαθμολογία 17 ή και περισσότερο υπαγορεύει ακρωτηριασμό, ενώ βαθμολογία ίση ή μικρότερη του 14 είναι υπέρ της βιωσιμότητας των άκρων. Όταν το σκορ είναι 15 ή 16, εξαρτάται από την εμπειρία του χειρουργού.

Hannover Fracture Scale (HSF-98): Εισήχθη το 1983 και τροποποιήθηκε το 2001(49). Τα κύρια στοιχεία είναι η οστική απώλεια, ο τραυματισμός του δέρματος, ο τραυματισμός των μυών, η μόλυνση των τραυμάτων, η καταστροφή του περιοστέου, η τοπική και συστηματική κυκλοφορία του αίματος καθώς και η νευρική λειτουργία. Απαιτούνται τουλάχιστον 11 πόντοι για να εξεταστεί η πιθανότητα του ακρωτηριασμού.

Όλα αυτά τα συστήματα ταξινόμησης εφαρμόστηκαν κυρίως για τραύματα των κάτω άκρων. Το MESS δοκιμάστηκε και για τα άνω άκρα με ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Η βιβλιογραφία είναι πραγματικά ανύπαρκτη για τα Ορθοπαιδικά συστήματα διαλογής που εφαρμόζονται στους τραυματισμούς παιδιών.

7.6 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΥΕΛΟΥ/ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Για τις κακώσεις του πυελικού δακτυλίου χρησιμοποιούνται τα συστήματα ταξινόμησης των Young-Burgess και Tile(50). Για τους τραυματισμούς σπονδυλικής στήλης, υπάρχει μια ευρεία ποικιλία συστημάτων ταξινόμησης, όμως προτιμώνται η ταξινόμηση κατά AO και η ταξινόμηση κατά Vaccaro (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score, TLICS)(51). Ωστόσο, κανένα από αυτά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαλογή. Μπορούν μόνο να αξιολογήσουν τη σοβαρότητα της ζημίας και να κατευθύνουν τη χειρουργική θεραπεία. Ορατή με γυμνό μάτι παραμόρφωση των κάτω άκρων, μώλωπες ή/και οίδημα της κάτω κοιλίας καθώς και ανισοσκελία μεταξύ των ποδιών εγείρει την υποψία για σοβαρό πυελικό τραυματισμό(50). Η αδυναμία κινητοποίησης των άνω και κάτω άκρων αυξάνει τις πιθανότητες τραυματισμού της σπονδυλικής στήλης με πιθανό νωτιαίο σοκ. Στο χώρο διαλογής οι πιο χρήσιμοι δείκτες είναι: η αρτηριακή πίεση, ο σφυγμός, το επίπεδο συνείδησης και η κλινική μακροσκοπική εξέταση.

7.7 ΑΚΡΩΤΗΡΙΑΣΜΟΣ

Ο ακρωτηριασμός των άκρων μπορεί να είναι τραυματικός ή να αποφασιστεί κατά τη διαδικασία διαλογής ακόμη και πριν από την μεταφορά στις κατάλληλες ιατρικές εγκαταστάσεις. Η απόφαση δεν θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στα συστήματα βαθμολόγησης των «κατεστραμμένων άκρων», καθώς η προβλέψιμη αξία τους είναι μεταβλητή. Injury Severity Score (ISS) > 15, υποογκαιμικό σοκ (Αρτηριακή Πίεση < 90 mm Hg), θετικό ισοζύγιο υγρών (>3 lt κρυσταλλοειδή/24ωρο) και η παρουσία εγκεφαλικής βλάβης δεν συνηγορούν υπέρ της διάσωσης των άκρων και θα πρέπει να συνυπολογίζονται εξίσου(52). Ωστόσο, υπάρχουν καταστάσεις όπου πρέπει να προχωρήσουμε σε άμεσο ακρωτηριασμό χωρίς να γίνει αξιολόγηση του μέλους ή να περιμένουμε έως ότου να μεταφερθεί ο ασθενής. Η ανεξέλεγκτη αιμορραγία, η σύνδεση των άκρων με μια μικρή γέφυρα μαλακών ιστών και η πρόληψη του συνδρόμου σύνθλιψης είναι ενδείξεις για πρόωρη παρέμβαση(53).

7.8 ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΥΝΘΛΙΨΗΣ

Είναι ο πιο κοινός τύπος τραύματος σε φυσικές καταστροφές. Στους σεισμούς υπολογίζεται 3%-20%(54). Ο μηχανισμός του τραυματισμού σύνθλιψης είναι η παρατεταμένη πίεση στα μαλακά μόρια και τα οστά. Η αδυναμία έγκαιρης μείωσης της ενδοδιαμερισματικής πίεσης μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη του συνδρόμου σύνθλιψης. Η ραβδομυόλυση, η οποία ακολουθεί την εκτεταμένη μυϊκή βλάβη, εξελίσσεται σε υποβολαιμικό σοκ, πολυοργανική ανεπάρκεια και επακόλουθο θάνατο(16)(17). Σε σοβαρές περιπτώσεις, οι συστημικές εκδηλώσεις αναπτύσσονται μέσα σε μια ώρα, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις χρειάζεται 4 έως 6 ώρες για να εμφανιστεί(31). Η επαναιμάτωση μετά από ισχαιμία είναι μια άλλη επιβλαβής συνέπεια των συγκεκριμένων κακώσεων. Η άμεση αποκατάσταση της ροής του αίματος απελευθερώνει τα τοξικά υποπροϊόντα στη συστηματική κυκλοφορία, με τη νεφρική αποτυχία, την υπερκαλιαιμία και την καρδιακή αρρυθμία ως επακόλουθα(31).

Η πρώτη προτεραιότητα είναι η αναπλήρωση των υγρών και η συστηματική αλκαλοποίηση, ακολουθούμενη από τη μείωση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης μέσω της φασιοτομής(16). Δεν υπάρχουν κατευθυντήριες γραμμές εάν η διάνοιξη των περιτονιών πρέπει να διενεργηθεί εκ των προτέρων. Εάν συμβεί νέκρωση των μαλακών μορίων,

πρέπει να εξετάσουμε την πιθανότητα του ακρωτηριασμού ακόμα και πριν την μεταφορά για οριστική αντιμετώπιση. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο διαλογής SAVE, όταν το σκορ του MESS είναι πάνω από 7 βαθμούς τότε πρέπει να προχωρήσουμε με τον ακρωτηριασμό του σκέλους(37). Η διατήρηση της ζωής προηγείται της διατήρησης των άκρων. Επιπλέον, η αιμοκάθαρση είναι πολύ σημαντική για την επιβίωση των θυμάτων. Η εκτίμηση της βιωσιμότητας των άκρων και η συστηματική διαλογή είναι αναγκαίες. Εάν οι πιθανότητες επιβίωσης του τραυματία είναι τουλάχιστον 50%, η προτεραιότητα στη διαχείριση και στη μεταφορά αναβαθμίζεται σε σύγκριση με τα θύματα που είναι πιθανό να καταλήξουν εξαιτίας σοβαρών τραυματισμών στο κεφάλι και τον κορμό, καρδιακή ανακοπή, εκτεταμένα εγκαύματα ή υποβολαιμικό σοκ τελικού σταδίου(37).

7.9 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ

Το σύνδρομο διαμερίσματος προκύπτει όταν η πίεση μέσα σε ένα περιορισμένο χώρο του σώματος αυξάνεται σε τέτοιο επίπεδο που η ροή του αίματος είναι σημαντικά μειωμένη. Στο 69% των περιπτώσεων, το κάταγμα είναι ο κύριος αιτιολογικός παράγοντας. Οι υπόλοιπες περιπτώσεις οφείλονται σε τραυματισμούς λόγω σύνθλιψης, αγγειακά τραύματα, εγκαύματα, μετα-ισχαιμικό οίδημα κλπ(55). Ο πόνος και η παραισθησία είναι οι πρώιμες εκδηλώσεις, ακολουθούμενες από την ωχρότητα και την απουσία του σφυγμού. Η παράλυση και η ίσχαιμη ρίκνωση είναι οι μακροπρόθεσμες συνέπειες. Τα άνω και κάτω άκρα επηρεάζονται κυρίως. Εάν δεν γίνει διάνοιξη των περιτονιών μέσα σε 6-8 ώρες-εσχαροτομές για τα εγκαύματα- αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αμετάκλητη ζημιά των σκελετικών μυών και των νεύρων(56). Εάν ο εξοπλισμός είναι διαθέσιμος, παρακολουθούμε την πίεση διαμερίσματος, ειδάλλως, η νευραγγειακή κατάσταση παρακολουθείται στενά μέχρι τη μεταφορά στον τελικό προορισμό. Εάν η διαδικασία διαλογής δεν μπορεί να διευκολύνει τη μεταφορά εντός 6 ωρών, πρέπει να εκτελείται επείγουσα φασιοτομή στο χώρο παραμονής.

8. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ

8.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Μετά τη διαλογή και την προκαταρτική αντιμετώπιση των απειλητικών για τη ζωή κακώσεων, οι προσπάθειές μας επικεντρώνονται στην αντιμετώπιση των ορθοπαιδικών

βλαβών. Στην αρχική φάση ο στόχος μας είναι να σώσουμε όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους. Αυτό συνεπάγεται έλεγχο της αιμορραγίας ανοικτών τραυμάτων και περιποίηση αυτών, έλεγχο των αγγειακών βλαβών, ανάταξη των εξαρθρημάτων, προσωρινή ανάταξη και σταθεροποίηση των καταγμάτων, αναπλήρωση υγρών και υποστήριξη της υποογκαιμίας και πρόληψη των επιβλαβών συνεπειών του συνδρόμου σύνθλιψης. Στη δεύτερη φάση, από την πέμπτη έως και τη δέκατη τέταρτη μέρα, όπως και στην τρίτη φάση (αρχές της τρίτης εβδομάδας), λαμβάνει χώρα η οριστική αντιμετώπιση των κακώσεων και επαναλαμβάνονται όσοι χειρουργικοί καθαρισμοί κρίνονται αναγκαίοι(9). Οι ψευδαρθρώσεις, η ανακατασκευή οστικών ελλειμμάτων και υπολειπόμενων παραμορφώσεων αντιμετωπίζεται πολύ αργότερα. Όλα τα προαναφερθέντα μπορούν να λάβουν χώρα στο σημείο του συμβάντος, εάν υπάρχουν και προσωρινά νοσοκομεία πέραν του Σταθμού Διαλογής, διαφορετικά πρέπει να μεταφερθούν στον υγειονομικό χώρο οριστικής φροντίδας.

Αρχικά, τις πρώτες μέρες τα κατάγματα των άκρων μετά την ανάταξη κι ευθυγράμμισή τους σταθεροποιούνται προσωρινά με την τοποθέτηση νάρθηκα ή την εφαρμογή έλξης, σκελετικής ή δερματικής. Εναλλακτικά, για καλύτερη σταθεροποίηση και ανάταξη των καταγμάτων μπορούν να εφαρμοσθούν απλά συστήματα εξωτερικής οστεοσύνθεσης που τοποθετούνται εύκολα και γρήγορα. Προτιμώνται για τα κατάγματα διάφυσης κνήμης και μηριαίου, τα ασταθή κατάγματα του πυελικού δακτυλίου και τις σύνθετες κακώσεις του βραχιόνιου οστού και του αντιβραχίου(57)(58). Για τα ελάχιστα παρεκτοπισμένα κατάγματα των μακρών οστών, τα κατάγματα στην πηχεοκαρπική, στα χέρια και τα πόδια καθώς και για την πλειοψηφία των παιδιατρικών καταγμάτων η ακινητοποίηση με νάρθηκα αποτελεί οριστικό τρόπο θεραπείας. Εάν θέλουμε να κερδίσουμε χρόνο και να εμποδίσουμε το φαινόμενο του τηλεσκοπίου (βράχυνση), τα κατάγματα του μηριαίου οστού, της κνήμης-περόνης και της πτέρνας μπορούν να σταθεροποιηθούν με σκελετική έλξη και καρφιά Steinmann 5.5 mm για το μηρό και 4.5 mm για την κνήμη και την πτέρνα(9). Όταν δεν απαιτείται μεγάλο βάρος για την έλξη, π.χ. στα κατάγματα του εγγύς μηριαίου και στα παιδιατρικά κατάγματα του μηρού, δύναται να χρησιμοποιηθεί η δερματική έλξη. Τα κλειστά κατάγματα της ωμικής ζώνης, του βραχιόνιου και του αντιβραχίου, που δεν απαιτείται χειρουργική παρέμβαση, μπορούν να ακινητοποιηθούν με απλή ανάρτηση(9).

Όταν τα κατάγματα συνοδεύονται και από ισχαιμία, απαιτείται άμεση παρέμβαση, για να μειώσουμε τις επιβλαβείς συνέπειες της ισχαιμίας και της καθυστερημένης επαναιμάτωσης. Στο πεδίο δεν είναι δυνατή η χειρουργική αντιμετώπιση αρτηριακής διατομής, όμως καταστάσεις όπως συστροφή αρτηρίας και μερική θρόμβωση μπορούν να διορθωθούν με απλούς χειρισμούς ανάταξης των καταγμάτων και των εξαρθρημάτων. Η επαναφορά του άκρου στο αρχικό του μήκος είναι αρκετό για την επαναφορά του περιφερικού σφυγμού. Ακόμη και εάν η αιματική ροή δεν επανέρθει πλήρως η παράπλευρη κυκλοφορία είναι αρκετή για τη βιωσιμότητα του σκέλους(9).

Η αιμορραγία των άκρων από συνοδό βλάβη μεγάλης αρτηρίας μπορεί να είναι δύσκολα αντιμετωπίσιμη με συμβατικές μεθόδους, όπως πακετάρισμα με γάζες ή απλή πιεστική περίδεση. Εάν και είναι διφορούμενη η τοποθέτηση tourniquet στο αστικό περιβάλλον, στο πεδίο μάχης είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική για τη διάσωση του πάσχοντος σε περιπτώσεις τραυματικού ακρωτηριασμού. Η συγκεκριμένη τεχνική έχει βελτιώσει κατά 85% τη βιωσιμότητα μετά από σοβαρές κακώσεις των άκρων(59). Χρησιμοποιείται σε σοβαρές κακώσεις των άκρων, όταν οι απλοί τρόποι επίσχεσης δεν είναι αποτελεσματικοί και δίνουν καλύτερα αποτελέσματα, όταν τοποθετούνται κεντρικότερα του γόνατος και του αγκώνα. Σε άκρα μεγάλης διαμέτρου, προκρίνεται η χρήση δύο ή και περισσότερων αεροθαλάμων. Οι αεροθάλαμοι θα πρέπει να παραμείνουν περισφιγμένοι μέχρι την χειρουργική αντιμετώπιση της βλάβης. Σε αιμορραγίες στη μασχαλιαία χώρα και το ριζομήριο απαιτείται σταθερή πιεστική περίδεση με αιμοστατικές γάζες. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες ανάπτυξης tourniquet και για τις περιοχές αυτές χωρίς όμως να υπάρχει ακόμα κάτι διαθέσιμο.

Στις μικτές κακώσεις των άκρων προχωρούμε σε διάσωση ή ακρωτηριασμό του μέλους. Η απόφαση αυτή εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων που αναλύθηκαν εκτενώς στο κεφάλαιο της διαλογής. Ο ακρωτηριασμός μπορεί να είναι άμεσος, εάν απειλείται η ζωή του πάσχοντος ή στα πλαίσια του «Ελέγχου των Ζημιών»(5)(9). Εκτεταμένες βλάβες των ιστών, ανεπανόρθωτες αγγειακές βλάβες ή υφολικός ακρωτηριασμός αποτελούν επίσης ενδείξεις άμεσου ακρωτηριασμού. Καθυστερημένος ακρωτηριασμός στο πεδίο πραγματοποιείται σε περίπτωση που κινδυνεύει η ζωή του τραυματία λόγω λοίμωξης ή συνθλιπτικών κακώσεων(9). Ο ακρωτηριασμός σε στάδια

μπορεί να εφαρμοσθεί, εάν και κάποιοι το θεωρούν ακατάλληλη πρακτική στο πεδίο(9)(60).

Έχει παρατηρηθεί ότι οι ακρωτηριασμοί πραγματοποιούνται πιο συχνά σε τυφλά και όχι σε διατιτραίνοντα τραύματα στο κάτω τριτημόριο του αντιβραχίου και στο ύψος του ιγνυακού βόθρου(9).

Τα τραύματα των μαλακών μορίων ανάλογα με την έκτασή τους μπορούν να αντιμετωπισθούν με απλή περίδεση με άφθονα απορροφητικά επιθέματα ή γάζες, ή με προσωρινό σύστημα VAC. Εάν κρίνεται απαραίτητος, ο χειρουργικός καθαρισμός αυτός πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 24-48 ώρες, μέχρι το τραύμα να είναι «καθαρό».

Στη δεύτερη φάση επαναλαμβάνονται οι αναγκαίοι χειρουργικοί καθαρισμοί και η οριστική σταθεροποίηση των σπασμένων οστών με εξωτερική οστεοσύνθεση για τα ανοικτά κατάγματα ή εσωτερική οστεοσύνθεση για τα κλειστά και τα ενδαρθρικά κατάγματα. Μονόπλευρα, αμφίπλευρα, υβριδικά και κυκλικά πλαίσια είναι οι επιλογές της εξωτερικής οστεοσύνθεσης. Για την εσωτερική οστεοσύνθεση προτιμάται η ενδομυελική ήλωση ή ο συνδυασμός πλακών με βίδες ανάλογα με τη θέση και τη μορφολογία του κατάγματος.

Από την τρίτη εβδομάδα κι έπειτα πραγματοποιούνται μόνο χειρουργεία οριστικής αντιμετώπισης, όπως αλλαγή πλακών ή ήλου, μετατροπή της εξωτερικής σε εσωτερική οστεοσύνθεση, αρθροπλαστικές σε κατάγματα του εγγύς ή άπω μηριαίου και κάλυψη των ελλειμμάτων των μαλακών μορίων με κρημνούς και/ή δερματικά μοσχεύματα μερικού πάχους(9).

Συγκεκριμένα, για τις κακώσεις του πυελικού δακτυλίου δεν υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα για την καλύτερη αντιμετώπιση σε καταστάσεις μαζικών καταστροφών. Σύμφωνα με τον Winkelmann και τους συνεργάτες του, η έκταση της βλάβης καθορίζει τον τρόπο διαχείρισης το πρώτο 24ώρο(9). Σε κατάγματα που είναι βιομηχανικά και αιμοδυναμικά σταθερά δεν απαιτείται κάτι περισσότερο πέραν της αναλγησίας. Διαφορετικά σε κατάγματα με αιμοδυναμική αστάθεια χρειάζεται άμεση παρέμβαση. Οι επιλογές που έχουμε είναι οι ακόλουθες,

- Συμπίεση
- Έσω στροφή

- Κυκλοτερές σεντόνι πυέλου: σε συνδυασμό με τα προηγούμενα δύο, είναι ο πιο απλός τρόπος διαχείρισης στο πεδίο.
- Προνοσοκομειακή θεραπεία με υγρά: Κρυσταλλοειδή και Ringer's Lactate είναι οι κύριες επιλογές. Ισοτονικά διαλύματα NaCl δεν θα πρέπει να χορηγούνται.
- Πυελικό c-clamp: Σύστημα ανάταξης των εξαρθρωμένων πυελικών δακτυλίων. Ασκεί πίεση στο οπίσθιο τμήμα και κλείνει τη διάσταση στο πρόσθιο. Σε κεφαλική παρεκτόπιση συνδυάζεται με έλξη στο κάτω άκρο.
- Εξωτερική οστεοσύνθεση: μέθοδος εξωτερικής σταθεροποίησης που τοποθετείται εύκολα και γρήγορα, όπως το c-clamp.
- Πυελικό «πακετάρισμα»: Διεγχειρητικός έλεγχος αιμορραγίας σε περίπτωση που οι προηγούμενες μέθοδοι έχουν αποτύχει. Δύναται να πραγματοποιηθεί σε χειρουργικές αίθουσες στο πεδίο.
- Εμβολισμός: Πραγματοποιείται αγγειογραφικά για έλεγχο των αρτηριών που αιμορραγούν. Είναι πιο πολύπλοκη διαδικασία και χρειάζεται χρόνο, εξοπλισμό και εκπαιδευμένο προσωπικό. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν καλύτερα αποτελέσματα με το «πακετάρισμα»(61).
- Διαχείριση παραγόντων πήξης

9. DAMAGE CONTROL SURGERY

9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες καταβλήθηκε σημαντική προσπάθεια για να μειωθεί η θνησιμότητα των ασθενών που τραυματίστηκαν τόσο στο αστικό περιβάλλον όσο και σε πολεμικές συγκρούσεις. Έχει αναπτυχθεί μια θεραπευτική στρατηγική που δίνει έμφαση στην ταχεία αναζωογόνηση του ασθενούς παρά στην οριστική αποκατάσταση. Η έννοια αυτή περιγράφεται ως Damage Control Surgery (DCS), «Χειρουργική Ελέγχου Κακώσεων» (ΧΕΚ). Η έννοια αυτή έχει επίσης επεκταθεί και στις κακώσεις του μυοσκελετικού, το λεγόμενο Damage Control Orthopaedics (DCO), «Ορθοπαιδική Ελέγχου Κακώσεων». Παραδοσιακά η διαχείριση των πολυτραυματιών με πολλαπλές ορθοπαιδικές κακώσεις παραμένει ένα δύσκολο θέμα. Σκοπός του DCO είναι η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της πρωτοβάθμιας χειρουργικής φροντίδας και η

οριστική διαχείριση σε δεύτερο χρόνο, όταν η οξεία φάση της συστεμικής ανάκαμψης έχει περάσει(62)(63).

9.2 ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΚΩΣΕΩΝ (DCS)

Ο όρος DCS προέρχεται από το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ. Περιγράφηκε στη δεκαετία του 1940 και αφορούσε τον έλεγχο των ζημιών στα πολεμικά πλοία σε κατάσταση μάχης. Όταν το πλοίο έχει πάρει φωτιά, το προσωπικό πρέπει άμεσα να καταστείλει τις φωτιές και την πλημμύρα με οποιοδήποτε κόστος. Η οριστική επισκευή γίνεται αργότερα, όταν τα πράγματα είναι υπό έλεγχο. Τα μέτρα λαμβάνονται σε τρεις φάσεις:

1η) ταχείες επισκευές για να διατηρηθεί το πλοίο στεγανό,

2η) επιστροφή στο λιμάνι,

3η) οριστικές επισκευές

Η κατ' αναλογία αντιμετώπιση μαζικών τραυμάτων έχει αυξήσει δραματικά το ποσοστό επιβίωσης(63).

Το DCS χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά σε ασθενείς με κοιλιακό τραύμα με συνοδό μαζική αιμορραγία για την αποφυγή παρατεταμένων χειρουργείων και την αποτροπή έναρξης του θανατηφόρου κύκλου της υποθερμίας, την οξέωση και των διαταραχών πήξης. Η κύρια διαφορά με την τυπική χειρουργική προσέγγιση είναι η μη αντιμετώπιση όλων των κακώσεων στην άμεση μετα-τραυματική περίοδο(63)(64).

9.3 ΤΡΙΑΔΑ ΤΟΥ ΘΑΝΑΤΟΥ

Είναι γνωστό ότι τα σοβαρά τραύματα και η αιμορραγική καταπληξία αποτελούν τη βάση της τριάδας του θανάτου. Η θανατηφόρος τριάδα αποτελείται από την έντονη υποθερμία, τις διαταραχές πήξης και τη μεταβολική οξέωση. Για να σταματήσει η καθοδική πορεία των λειτουργιών του ανθρωπίνου σώματος, ο χειρούργος πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσει, να θεραπεύσει και να αποτρέψει την ανεπιθύμητη τριάδα(63)(64)(65)(66).

9.3.1 ΥΠΟΘΕΡΜΙΑ

Η υποθερμία είναι η πιο συχνή απειλή για τον τραυματία. Ταξινομείται σε τρεις κατηγορίες: Α) ήπια υποθερμία (θερμοκρασία κορμού 34-36 ^{o}C), Β) μέτρια (<34 ^{o}C) και Γ) σοβαρή υποθερμία (<32 ^{o}C). Γίνεται κλινικά σημαντική σε θερμοκρασίες <36 ^{o}C που διαρκούν περισσότερο από 4 ώρες. Η αιτιολογία είναι πολυπαραγοντική. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το υποογκαιμικό σοκ. Κανονικά η θερμότητα του σώματος παράγεται ως αποτέλεσμα της κατανάλωσης οξυγόνου. Κατά συνέπεια, όταν το σώμα είναι σε κατάσταση σοκ, η διανομή του οξυγόνου μειώνεται και η παραγωγή θερμότητας είναι δυσλειτουργική. Οι επιπτώσεις της υποθερμίας είναι εξίσου σημαντικές. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι συνδέεται με μεγαλύτερη ανάγκη για μετάγγιση και με υψηλά ποσοστά θνησιμότητας. Ως εκ τούτου θα πρέπει να αποφεύγεται και να αντιμετωπίζεται έγκαιρα, όταν υπάρχει(63)(64)(65)(66).

9.3.2 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΠΗΞΗΣ

Είναι η αδυναμία του αίματος να πήξει κανονικά. Μπορεί να εμφανιστεί αμέσως μετά από το μαζικό τραύμα, όταν η καταπληξία, η υποαιμάτωση και οι αγγειακές βλάβες είναι παρούσες. Η υποθερμία και η οξέωση ενισχύουν τις διαταραχές πήξης. Πιο συγκεκριμένα προκαλεί δυσλειτουργία των αιμοπεταλίων. Επιπλέον, η μαζική μετάγγιση αίματος είναι ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που προκαλεί θρομβοκυτταροπενία λόγω αραίωσης και εξάντλησης των παραγόντων πήξης. Η Οξεία Τραυματική Διαταραχή Πήξης (Acute Traumatic Coagulopathy-ATC) αυξάνει τόσο τη θνησιμότητα όσο και τη νοσηρότητα και απαιτεί συντονισμένη θεραπεία, η οποία βασίζεται στην «Ανάνηψη Ελέγχου Ζημιών»(63)(64)(65)(66).

9.3.3 ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

Ως οξέωση ορίζεται το αρτηριακό pH< 7.36 και μπορεί να είναι μεταβολική, αναπνευστική ή μικτή. Σε ασθενείς με κακώσεις η αιμάτωση μειώνεται. Αυτό οδηγεί σε αναερόβιο μεταβολισμό και επακόλουθη ανάπτυξη γαλακτικής οξέωσης. Όμως σε ασθενείς με θωρακικό τραύμα και πνευμονική θλάση υπάρχει ουσιαστικό πρόβλημα λόγω της ανεπαρκούς εξάλειψης του CO_2. Η εγκατεστημένη οξέωση έχει επιζήμια επίδραση στην συσταλτικότητα του μυοκαρδίου και μειώνει την καρδιακή παροχή. Επιπλέον, είναι

ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι σε όξινα περιβάλλοντα οι παράγοντες πήξης αδρανοποιούνται. Οι παρεμβάσεις που απαιτούνται για την πρόληψη ή την αντιμετώπιση της μεταβολικής οξέωσης θα πρέπει να στοχεύουν στην αποκατάσταση της αιμάτωσης στα όργανα. Ο χαμένος ενδοαγγειακός όγκος πρέπει να αποκατασταθεί και η μεταφορά οξυγόνου να μεγιστοποιηθεί. Το διττανθρακικό είναι επωφελές και συχνά χορηγείται. Άλλες μέθοδοι για την αύξηση της αιμάτωσης και οξυγόνωσης των ιστών, όπως οι μονάδες ρύθμισης θερμοκρασίας, είναι ασφαλέστερες, εάν η καρδιακή παροχή δεν είναι σε κίνδυνο. Τέλος, ζωτικής σημασίας είναι ο συχνός έλεγχος των αερίων του αίματος.

Μόλις εγκατασταθεί ο κύκλος της μεταβολικής ανεπάρκειας, η διόρθωση της αιμορραγίας και των υπόλοιπων δυσλειτουργιών είναι εξαιρετικά δύσκολη. Σε αυτή την περίπτωση η άμεση αναγνώριση και θεραπεία είναι απαραίτητη για τη διάσωση του ασθενούς. Έτσι, για την σωστή αντιμετώπιση της θανατηφόρου τριάδας, είναι απαραίτητη η εξοικείωση της ιατρικής ομάδας με τον παθοφυσιολογικό μηχανισμό(63)(64)(65)(66).

9.3.4 ΤΟ ΤΕΤΑΡΤΟ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ

Εκτός από την τριάδα του θανάτου, οι τραυματισμοί των μαλακών μορίων φαίνεται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο και επιβαρύνουν τους ασθενείς με τυφλά τραύματα. Είναι γνωστοί ως το τέταρτο συστατικό και περιλαμβάνουν κακώσεις των μαλακών μορίων στα άκρα και τον κορμό και τη θλάση των πνευμόνων. Οι κακώσεις αποτελούν παράγοντες επιδείνωσης και της κλινικής πορείας του τραυματία γενικότερα. Μπορούν να ενεργοποιήσουν τους μηχανισμούς αντίδρασης του ανοσοποιητικού συστήματος και να οδηγήσουν στην ανάπτυξη επιπλοκών, όπως το Σύνδρομο Οξείας Αναπνευστικής Ανεπάρκειας (Acute Respiratory Distress Syndrome-ARDS) και την Πολυοργανική Ανεπάρκεια (Multi-Organ Failure-MOF). Λογικό είναι ότι οι γιατροί θα πρέπει να γνωρίζουν αυτή την οντότητα και να έχουν κατά νου τις αρνητικές επιπτώσεις στη γενική διαχείριση των πολυτραυματιών(63)(67).

9.4 DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS (DCO)

Ο όρος Damage Control Orthopaedics (DCO) ή αλλιώς «Ορθοπαιδική Ελέγχου Κακώσεων» (ΟΕΚ) βασίζεται στο DCS και ακολουθεί τις ίδιες αρχές στη διαχείριση του πολυτραυματία με συνοδά κατάγματα των μακρών οστών και του πυελικού δακτυλίου .

9.4.1 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ DCO

Μέχρι τα μέσα του περασμένου αιώνα, η χειρουργική σταθεροποίηση των καταγμάτων των μακρών οστών συνήθως δεν πραγματοποιούνταν, επειδή οι ασθενείς με πολλαπλά τραύματα δεν ήταν κλινικά σταθεροί, για να επιβιώσουν μετά τη χειρουργική παρέμβαση. Η κύρια αιτία ήταν ο κίνδυνος ανάπτυξης του συνδρόμου λιπώδους εμβολής, που χαρακτηρίζεται από υποξία, κατάπτωση των εγκεφαλικών λειτουργιών, νεφρική ανεπάρκεια και διαταραχή της πηκτικότητας. Επιπλέον, υπήρχε η πεποίθηση ότι ήταν συνέπεια της πρώιμης ανάταξης των καταγμάτων. Έτσι, η χειρουργική αποκατάσταση δεν υπήρχε ως λύση.

Στη δεκαετία του ’70, περαιτέρω κλινικές μελέτες ανέδειξαν το όφελος της πρώιμης χειρουργικής αποκατάστασης. Ήταν τότε που εφαρμόστηκαν πιο εξελιγμένες τεχνικές για την σταθεροποίηση των καταγμάτων και τη μετεγχειρητική τους φροντίδα. Εντούτοις, η πρώτη ουσιαστική μελέτη δημοσιεύθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '80 από τον Bone και τους συνεργάτες του, παρουσιάζοντας την ευεργετική επίδραση της πρώιμης σταθεροποίησης τόσο στη διάρκεια της παραμονής στο νοσοκομείο όσο και στην μετεγχειρητική νοσηρότητα. Περαιτέρω στοιχεία έδειξαν ότι τα μέγιστα οφέλη παρατηρήθηκαν σε σοβαρά τραυματίες, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε χειρουργική σταθεροποίηση μέσα σε 24 ώρες. Αυτή η νέα προοπτική στη διαχείριση ονομάστηκε «Πρώιμη Συνολική Φροντίδα»(ΠΣΦ, Early Total Care-ETC). Έτσι, από το αξίωμα «ο ασθενής ήταν πολύ άρρωστος για να χειρουργηθεί» φτάσαμε στο «ο ασθενής ήταν πολύ άρρωστος για να μην χειρουργηθεί»(63)(68)(69).

Αν και αρκετές μελέτες έδωσαν έμφαση σε αυτή την πρακτική και τα οφέλη της, πλήθος απροσδόκητων επιπλοκών περιεγράφησαν. Έτσι, οι αντίθετες απόψεις άρχισαν να εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90. Η χειρουργική τεχνική που χρησιμοποιούνταν στις περισσότερες περιπτώσεις, η ενδομυελική ήλωση με γλυφανισμό, δεν προστάτευε αλλά τουναντίον ευνοούσε την ανάπτυξη πνευμονικών επιπλοκών. Πολλές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πέραν της μεθόδου και η χρονική στιγμή που λάμβανε χώρα το χειρουργείο έπαιζε σημαντικό ρόλο. Η ΠΣΦ δεν θεωρήθηκε κατάλληλη για όλους τους πολυτραυματίες. Υπήρχε μια συγκεκριμένη

υποομάδα ασθενών στην οποία η συγκεκριμένη διαχείριση είχε καταστροφικά αποτελέσματα. Με βάση τα κλινικά και εργαστηριακά ευρήματα, οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν ασθενείς σε μια οριακή κατάσταση είναι:

- Πολλαπλά τραύματα με ISS> 20 με επιπλέον θωρακικό τραύμα AIS 2
- Πολλαπλά τραύματα με κοιλιακό/πυελικό τραύμα (> Moore 3) και αιμορραγικό σοκ (αρχική συστολική ΑΠ < 90 mm Hg)
- ISS> 40
- Ακτινολογικές ενδείξεις (CXR ή CT) πνευμονικής θλάσης άμφω
- Αρχική Μέση Πνευμονική ΑΠ> 24 mm Hg
- Αύξηση Πνευμονικής ΑΠ κατά τη διάρκεια της ενδομυελικής ήλωσης > 6 mm Hg

Κατά συνέπεια έγινε κλινικά εμφανές ότι η έγκαιρη οριστική σταθεροποίηση όλων των καταγμάτων σε όλους τους ασθενείς δεν ήταν απαραίτητη και ήταν δυνητικά επικίνδυνη. Έτσι η διαχείριση των μείζονων καταγμάτων άλλαξε σε μια πιο επιλεκτική μέθοδο που ονομάζεται Damage Control Orthopaedics(63)(68)(69).

9.4.2 Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΧΤΥΠΗΜΑΤΟΣ

Οι κακώσεις των άκρων, συμπεριλαμβανομένων των καταγμάτων, συχνά συνδέονται με τραυματισμούς των μαλακών μορίων και απώλεια αίματος. Ως αποτέλεσμα μπορούν να οδηγήσουν σε ενεργοποίηση του ανοσολογικού συστήματος. Η ενεργοποίηση χαρακτηρίζεται από την τοπική και συστηματική παραγωγή διαφορετικών παραγόντων, όπως κυτοκίνες, παράγοντες συμπληρώματος, αντιδρώντα οξείας φάσης, πρωτεΐνες του συστήματος πήξης και από τη σώρευση των ανοσοκυττάρων και των λευκοκυττάρων στη ζώνη της ιστικής βλάβης. Όλοι αυτοί οι προ-φλεγμονώδεις μεσολαβητές (pre-inflammatory mediators) σε συνδυασμό με την επακόλουθη μικροαγγειακή βλάβη είναι γνωστό ότι συμβάλλουν στην ανάπτυξη του συνδρόμου πολυοργανικής ανεπάρκειας. Το συγκεκριμένο σύνδρομο είναι αρκετά σοβαρό και μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρο θάνατο μετά από τραυματισμό. Η αρχική τραυματική βλάβη που ονομάζεται "πρώτο χτύπημα" προκαθορίζει τον ενδεχόμενο κίνδυνο επιδείνωσης του ασθενούς μετά την εγχείρηση. Σε αυτή την περίπτωση οποιαδήποτε χειρουργική παρέμβαση αντιπροσωπεύει το «δεύτερο χτύπημα» (δεύτερη ανοσολογική αντίδραση μετά από το αρχικό τραύμα) που είναι απόρροια της αιμορραγίας, της σήψης και της

ισχαιμίας. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η επίδραση της χειρουργικής παρέμβασης στις εφεδρείες του οργανισμού εξαρτάται από το είδος της αρχικής σταθεροποίησης και το χρόνο της τελικής οστεοσύνθεσης. Κατά συνέπεια, οι βασικές αρχές του DCO είναι προσανατολισμένες προς τη μείωση της δεύτερης ανοσολογικής αντίδρασης(63)(70).

9.4.3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ DCO

Το DCO αποτελείται από τρία στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει έλεγχο της απώλειας αίματος, αποσυμπίεση ενδοκρανιακών κακώσεων, εάν είναι απαραίτητο, και πρώιμη σταθεροποίηση ασταθών καταγμάτων. Το επόμενο στάδιο περιλαμβάνει την αναζωογόνηση του ασθενούς στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) για βελτίωση της κατάστασής του. Τέλος, στο τρίτο στάδιο, όταν ο ασθενής είναι έτοιμος, πραγματοποιείται οριστική αποκατάσταση του κατάγματος.

Η συνήθης προσέγγιση για την επίτευξη προσωρινής σταθερότητας της πυέλου ή ενός κατάγματος μακρού οστού είναι η εξωτερική οστεοσύνθεση. Αυτή η τεχνική όχι μόνο είναι ελάχιστα επεμβατική, αλλά ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί την επιπρόσθετη ανοσολογική αντίδραση από εκτεταμένες χειρουργικές προσπελάσεις. Επιπλέον, η καθυστερημένη οριστική αντιμετώπιση των μακριών οστών, ειδικά των καταγμάτων του μηριαίου οστού, απαιτεί συχνά ενδομυελική ήλωση. Όμως σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να διενεργείται, όταν η κατάσταση του ασθενούς είναι ασταθής(62)(63)(68)(69).

Ένα από τα πιο κρίσιμα ερωτήματα είναι πότε πρέπει να προχωρήσουμε την τελική αποκατάσταση. Έχει αποδειχθεί ότι η καλύτερη ευκαιρία για να προχωρήσουμε με την οριστική σταθεροποίηση του κατάγματος είναι από την τέταρτη ημέρα από τη στιγμή του τραυματισμού κι έπειτα. Στην πραγματικότητα αυτή η πρακτική επικεντρώνεται στη μείωση των επιπτώσεων του «δεύτερου χτυπήματος», με άλλα λόγια της δεύτερης χειρουργικής παρέμβασης στον ήδη τραυματισμένο ασθενή. Εκτός αυτού, η μετατροπή της εξωτερικής οστεοσύνθεσης σε ενδομυελική ήλωση μπορεί να γίνει χωρίς κίνδυνο για επιπλοκές μέσα στις δύο πρώτες εβδομάδες.

Συνοψίζοντας, λοιπόν, το DCO σε οριακούς ή κλινικά ασταθείς ασθενείς περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

Στάδιο 1: Χειρουργείο, προσωρινή σταθεροποίηση των καταγμάτων με εξωτερική οστεοσύνθεση και αποσυμπίεση, έλεγχος αιμορραγίας

Στάδιο 2: ΜΕΘ, ανάνηψη, διόρθωση υποθερμίας και διαταραχών πήξης, έλεγχος ενδοκράνιας πίεσης,

Στάδιο 3: Χειρουργείο (μετά την 4η ημέρα), οριστική σταθεροποίηση των καταγμάτων(68).

Μια άλλη σημαντική απόφαση είναι η επιλογή των πολυτραυματιών που μπορούν να επωφεληθούν από την αντιμετώπιση αυτή. Η απόφαση βασίζεται στη γενική κατάσταση του ασθενούς και τη σοβαρότητα των κακώσεων. Μετά την αρχική αναζωογόνηση, ο ασθενής ταξινομείται ως «σταθερός», «σε κίνδυνο ή οριακός», «ασταθής», ή «στα άκρα». Στον σταθερό ασθενή χωρίς θωρακικό τραύμα η Πρώιμη Συνολική Φροντίδα (ΠΣΦ- Early Total Care, ETC) είναι κατάλληλη και ασφαλής. Η οριστική θεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί με ασφάλεια μέσα σε 24 ώρες, εφόσον η αρχική ανάνηψη έχει ολοκληρωθεί. Τα καίρια σημεία της ανάνηψης είναι η σταθερή αιμοδυναμική, ο σταθερός κορεσμός οξυγόνου, γαλακτικό επίπεδο< 2 mmol/l, καμία διαταραχή πήξης, θερμοκρασία εντός φυσιολογικών ορίων, παραγωγή ούρων >1 ml/kg/hour χωρίς ανάγκη για ινότροπη υποστήριξη. Για τους οριακούς τραυματίες όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί ασφαλής εκτός αν ο ασθενής έχει σταθεροποιηθεί. Για τη μείωση της χειρουργικής επιβάρυνσης μπορεί να εφαρμοστεί η ενδομυελική ήλωση χωρίς γλυφανισμό. Σε κάθε περίπτωση, επιδείνωση της κατάστασης του ασθενούς θα πρέπει να οδηγήσει σε άμεση εφαρμογή του πρωτοκόλλου του DCO. Για τους ασταθείς ή τους ακραίους ασθενείς συνίσταται το DCO. Στις κατηγορίες αυτές κάθε προσπάθεια χειρουργικής παρέμβασης πρέπει να χαρακτηρίζεται από απλότητα, ταχύτητα και να είναι καλά οργανωμένη. Και στην περίπτωση σοβαρών ΚΕΚ το πρωτόκολλο δύναται να εφαρμοσθεί. Όμως θα πρέπει να καταβληθεί κάθε δυνατή προσπάθεια προκειμένου να προστατευθεί το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ). Διαφορετικά, η δευτεροπαθής εγκεφαλική βλάβη μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω αναπηρία και νοσηρότητα(62)(63)(68)(69) (Διάγραμμα 1).

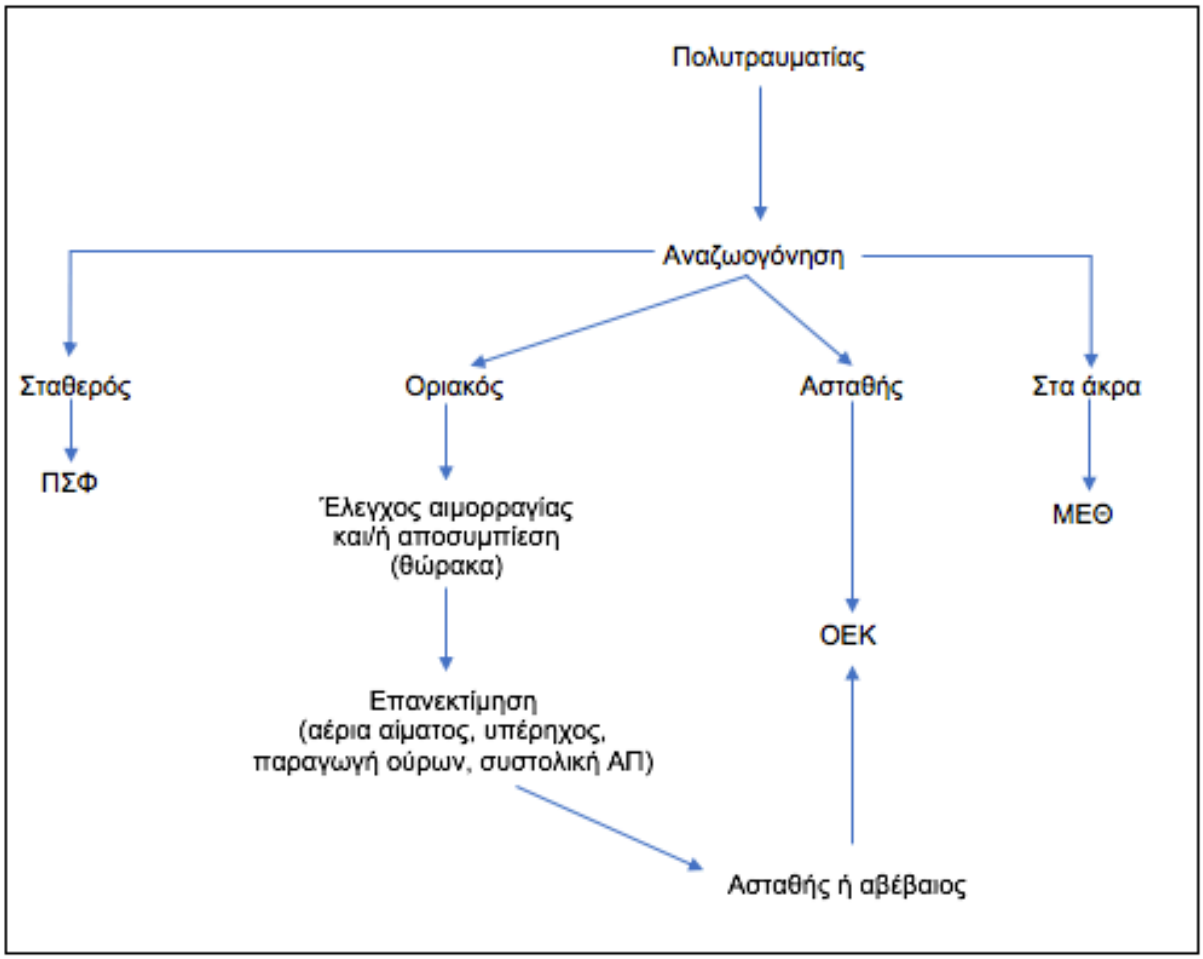
Μεγάλη συζήτηση υπάρχει στη διεθνή βιβλιογραφία για τον τρόπο και τον χρόνο αποκατάστασης των οριακών ασθενών. Ο Vallier και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν αναδρομική μελέτη σε 1442 ασθενείς με κατάγματα πυέλου, σπονδυλικής στήλης (ΣΣ) και διάφυσης μηριαίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η οριστική διαχείριση των ασταθών κακώσεων του αξονικού σκελετού και των μακρών οστών θα

πρέπει να πραγματοποιείται μόνο εντός 36 ωρών σε περίπτωση που ο ασθενής έχει επαρκή ανταπόκριση στην αναζωογόνηση, με βάση τη βελτίωση της οξέωσης (γαλακτικό < 4,0 mmol/L, pH ≥ 7,25 ή περίσσεια βάσης [Base Excess]≥ -5,5 mmol/L). Αν η οξέωση επιμένει, χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο του DCO(63)(71). Τέλος, αυτή η νέα γραμμή θεραπείας φαίνεται να έχει αρκετά πλεονεκτήματα, όπως η μείωση της καθυστέρησης στη χειρουργική παρέμβαση, ελαχιστοποίηση των επιπλοκών (κυρίως η πιθανότητα λοίμωξης μετά από εξωτερική οστεοσύνθεση και η ανάγκη για περαιτέρω αντιμετώπιση) και η αύξηση των εσόδων του νοσοκομείου(63).

9.4.4 ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΠΥΕΛΙΚΟΥ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ

Επιπλέον, ένα θέμα, που αξίζει ιδιαίτερης προσοχής, είναι τα κατάγματα του πυελικού δακτυλίου. Αν και δεν είναι τόσο συχνά, είναι αποτέλεσμα κακώσεων υψηλής ενέργειας, γεγονός που μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στην τελική έκβαση και τα ποσοστά επιβίωσης(63). Η διαχείριση αυτών των καταγμάτων αποτελεί πρόκληση για τους κλινικούς ιατρούς. Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετά συστήματα ταξινόμησης, δεν μπορούν να παρέχουν έναν αποτελεσματικό αλγόριθμο λήψης αποφάσεων. Η καλύτερη θεραπευτική στρατηγική πρέπει να λαμβάνει υπόψιν την αιμοδυναμική κατάσταση, την ανατομική βλάβη και τους συναφείς τραυματισμούς(63)(72). Για να υπερκεράσει αυτό το εμπόδιο, η Παγκόσμια Εταιρεία Επείγουσας Χειρουργικής (World Society of Emergency Surgery-WSES) εισήγαγε πρόσφατα ένα νέο σύστημα ταξινόμησης που βασίζεται στο συνδυασμό της ανατομίας-μηχανικής της κάκωσης καθώς και στην αιμοδυναμική κατάσταση του ασθενούς. Σύμφωνα με αυτό το πρωτόκολλο, ασθενείς με ελάσσονες κακώσεις του πυελικού δακτυλίου (WSES βαθμού 1) που χαρακτηρίζονται από μηχανική και αιμοδυναμική σταθερότητα μπορούν να αντιμετωπιστούν χωρίς χειρουργική παρέμβαση. Επιπλέον, στους μηχανικά ασταθείς και αιμοδυναμικά σταθερούς ασθενείς χωρίς άλλη κάκωση που να απαιτεί αντιμετώπιση και με αρνητική αξονική τομογραφία (CT) μπορούμε να προχωρήσουμε άμεσα στην οριστική μηχανική σταθεροποίηση. Από την άλλη πλευρά, κάθε τραυματισμός του πυελικού δακτυλίου με αστάθεια λόγω καταστροφής των οπίσθιων ιερολαγόνιων συνδέσμων (WSES βαθμού 2 και 3), ειδικά σε συνδυασμό με αιμοδυναμική αστάθεια (WSES βαθμού 4), απαιτεί DCO στρατηγική με προσωρινή εξωτερική πυελική σταθεροποίηση(63)(72). Σε τέτοιες περιπτώσεις η

πρόσφατη έρευνα έχει αναδείξει τη μεγάλη σημασία του προ-περιτοναϊκού ταμπονάρίσματος (Pre-Peritoneal Packing) ως αποτελεσματικής τεχνικής για τον έλεγχο της αιμορραγίας σε ασθενείς με αιμοδυναμική αστάθεια, που οφείλεται στα κατάγματα του πυελικού δακτυλίου παρά την αρχική μετάγγιση(63)(73).



Διάγραμμα 1: *Αλγόριθμος θεραπείας μεγάλων κακώσεων λαμβάνοντας υπόψη την επίπτωση της χειρουργικής παρέμβασης στον πολυτραυματία. Συντομογραφίες, ΑΠ: Αρτηριακή Πίεση, ΜΕΘ: Μονάδα Εντατικής θεραπείας, ΟΕΚ: Ορθοπαιδική Ελέγχου Κακώσεων (Τροποιημένο από Kalinterakis G et l, Eur J Orthop Surg Traumatol 2019 Apr;29(3): 501-508.)*

9.4.5 ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Ανάλογα με τις κακώσεις των άκρων και του πυελικού δακτυλίου έχουν γίνει παρόμοιες προσπάθειες ανάπτυξης πρωτοκόλλου ελέγχου ζημιών και για τις κακώσεις της σπονδυλικής στήλης. Σε πολυτραυματίες με ISS>15 και ασταθείς κακώσεις της

πρόσθιας κολώνας της θωρακικής και οσφυϊκής μοίρας της ΣΣ (ΘΜΣΣ, ΟΜΣΣ) δύναται να πραγματοποιηθεί οπίσθια σπονδυλοδεσία για άμεσο έλεγχο της σταθερότητας σε διάστημα <24 ωρών(74). Από την τέταρτη μέρα κι έπειτα μπορεί να ακολουθήσει δεύτερη επικουρική επέμβαση για πλήρη σταθεροποίηση της ΣΣ με σωματεκτομή και αποσυμπίεση της πρόσθιας κολώνας και τοποθέτηση κλωβού(74). Καθυστερημένη σταθεροποίηση των κακώσεων (πέρα των 24 ωρών) μπορεί να πραγματοποιηθεί στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Σε «οριακούς» ασθενείς με σοβαρό τραυματικό αιμορραγικό shock και διαταραχές πήξης (INR ≥1.5).
- Εφαρμογή μέτρων αναζωογόνησης και DCO, συμπεριλαμβανομένων θωρακοτομίας και λαπαροτομίας.
- Ασθενείς με σοβαρά παθολογικά προβλήματα (ASA 4 ή 5 κατά την Αμερικανική Ένωση Αναισθησιόλογων)
- Αρχική απόφαση για συντηρητική θεραπεία λόγω φαινομενικής σταθερότητας στην αρχική εκτίμηση και αναθεώρηση της απόφασης μετά την ολοκλήρωση του κλινικού και απεικονιστικού ελέγχου σε διάστημα πέραν των 24 ωρών.
- Προσωπική απόφαση του χειρουργού Σπονδυλικής Στήλης(74).

10. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κάθε φορά που το διαθέσιμο ιατρικό προσωπικό και οι πόροι δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις ενός αυξανόμενου αριθμού θυμάτων, πρέπει να εφαρμοστεί διαλογή και συνετή διαχείριση των τραυματιών με μυοσκελετικές κακώσεις. Η διαλογή είναι μια δυναμική διαδικασία, η οποία προσπαθεί να κάνει «το πιο καλό για τους πιο πολλούς»(1). Ο αεραγωγός, η αναπνοή, η κυκλοφορία και ο έλεγχος της αιμορραγίας είναι υψίστης σημασίας. Όλα τα άλλα έπονται.

Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης πολλαπλών απωλειών, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος υποτίμησης ή υπερεκτίμησης της σοβαρότητας των τραυματισμών. Οι επαγγελματίες υγείας έχουν την τάση υπερ-διαλογής. Στη βομβιστική επίθεση στο Λονδίνο το 2007 το ποσοστό υπερ-διαλογής ήταν 67% στη σκηνή, ενώ για την Helicopter Emergency Service (HEMS) ήταν 35%. Το τελικό ποσοστό θνησιμότητας ήταν 15% σε σύγκριση με το 30% που ήταν η αρχική εκτίμηση και αυτό ήταν εξαιτίας της ικανότητας

των ιατρικών ανταποκριτών να κάνουν διαλογή και να ξεκινήσουν τη διαχείριση ταυτόχρονα(75). Οι Bala και συνεργάτες κατέγραψαν ποσοστό υπερ-διαλογής 19,5% σε 164 θύματα 17 βομβιστικών επιθέσεων αυτοκτονίας που εισήχθησαν στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο της Hadassah στην Ιερουσαλήμ. Το ποσοστό υποδιαλογής ήταν 0%(76).

Τα συστήματα βαθμολόγησης για τη διάσωση των άκρων, τα οποία χρησιμοποιούνται στην πράξη, εμφανίζουν κυμαινόμενη ειδικότητα και ευαισθησία. Οι Schirò και συνεργάτες πραγματοποίησαν συστηματική ανασκόπηση των συνηθέστερα χρησιμοποιούμενων συστημάτων βαθμολόγησης για τα «κατεστραμμένα» κάτω άκρα, προκειμένου να αξιολογηθεί η χρησιμότητά τους(43). Αξιολογήθηκαν το MESS, το LSI, το PSI και το NISSA. Αν και το MESS είχε 79% ευαισθησία και 69,9% ειδικότητα, στους πολέμους στο Ιράκ και στο Αφγανιστάν το ποσοστό ακρωτηριασμού ήταν 26%. Όταν το LSI ήταν μεγαλύτερο του 6, ο σχετικός κίνδυνος για ακρωτηριασμό ήταν μικρότερος από το MESS (5,3 έναντι 9,2). Στις ισχαιμικές κακώσεις των άκρων, το LSI είχε 83% ευαισθησία και 82% ειδικότητα. Το NISSA παρουσίασε τη χαμηλότερη ευαισθησία, μόνο 33%, ενώ το PSI μπορούσε να προβλέψει με μεγαλύτερη ακρίβεια τη διάσωση άκρων (ειδικότητα: 79%). Οι Ege και συνεργάτες προσπάθησαν να υπολογίσουν την αξιοπιστία του MESS για τα πολεμικά τραύματα των άνω άκρων(77). Η ευαισθησία του MESS ήταν 80% και είχε θετική προγνωστική αξία, 55,55%, ενώ η ειδικότητα ήταν 84% και είχε αρνητική προγνωστική αξία, 95,45%. Οι συγγραφείς τόνισαν ότι ένα σκορ 6-8 δεν μπορεί να προβλέψει την πιθανότητα ακρωτηριασμού. Η μεταβλητότητα των αποτελεσμάτων οφείλεται στην αναδρομική φύση των μελετών και στο σχετικά μικρό δείγμα των ασθενών. Η μελέτη LEAP (Lower Extremity Assessment Project) έδειξε ότι κανένα από τα υπάρχοντα αποτελέσματα δεν θα μπορούσε να προβλέψει ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Η προσωπικότητα, οι κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες θα πρέπει να συνεκτιμηθούν(78).

Για τους ασθενείς με συνθλιπτικές κακώσεις δεν υπάρχει ευρεία συναίνεση για την προφυλακτική διάνοιξη των περιτονιών. Αν και μπορεί να μειώσει επαρκώς την ενδοδιαμερισματική πίεση και να αποτρέψει τις αρνητικές επιπτώσεις του συνδρόμου σύνθλιψης, φέρει αυξημένο κίνδυνο για απειλητική για τη ζωή σήψη. Τα συστήματα βαθμολόγησης διαλογής είναι χρήσιμα εργαλεία λήψης αποφάσεων, αλλά καταστάσεις,

όπως η έλλειψη σφυγμού των άκρων, η ανάγκη για εκτεταμένο χειρουργικό καθαρισμό των νεκρωτικών μαλακών ιστών, η παρατεταμένη ενδοδιαμερισματική πίεση (>30 mmHg) για περίπου 6 ώρες ή η διαφορά πίεσης μεταξύ διαμερίσματος και διαστολικής πίεσης < 30 mmHg, υπερβαίνουν τα όρια διαλογής(17). Παρομοίως, η ύπαρξη απειλητικής για τη ζωή λοίμωξης αποτελεί ένδειξη ακρωτηριασμού αντί της βιωσιμότητας του άκρου που μπορεί να προκύπτει από τα συστήματα βαθμολόγησης των «κατεστραμμένων άκρων».

Η χρήση του tourniquet στο πεδίο μάχης μειώνει σημαντικά τη θνησιμότητα. Σύμφωνα με τον Αμερικανικό Στρατό η έγκαιρη εφαρμογή του Combat Application Tourniquet (CAT) βελτίωσε τα ποσοστά επιβίωσης κατά 23%(79). Ο Passos et al στην αναδρομική τους μελέτη προσπάθησαν να δουν εάν αυτό ισχύει και στο αστικό περιβάλλον(80). Τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη συγκέντρωσαν 190 ασθενείς που αντιμετωπίσθηκαν σε δύο κέντρα τραύματος επιπέδου 1, στο Sunnybrook και στο Foothills του Καναδά. Σε οχτώ ασθενείς το tourniquet είχε τοποθετηθεί μέσα σε μια ώρα ενώ στους υπόλοιπους όχι. Όλοι τους επιζήσανε, ενώ από τους υπόλοιπους 182 οι έξι κατέληξαν λόγω ακατάσχετης αιμορραγίας. Εάν και η ποσοτική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες είναι τεράστια και περιορίζει την αξιοπιστία της μελέτης εντούτοις είναι ενδεικτική της χρησιμότητας της περίσφιξης κεντρικά του τραύματος(80). Στη μελέτη του ο Kragh et al διαπίστωσαν ότι τα ποσοστά επιβίωσης είναι μεγαλύτερα με την τοποθέτηση του tourniquet (87% ως 0%), εάν το tourniquet τοποθετηθεί πριν τη μεταφορά στο νοσοκομείο (89% vs 78%) και πριν την έναρξη του shock(81).

Το κύριο πρόβλημα στην τρέχουσα βιβλιογραφία με το DCO είναι πόσο επιθετικός πρέπει να είναι ο ορθοπαιδικός. Τα κριτήρια κατά Pape et al είναι ιδιαίτερα σύνθετα και έχουν οδηγήσει στην εφαρμογή της συγκεκριμένης προσέγγισης χωρίς να είναι απαραίτητο(82). Πέρα από την αξιολόγηση της καταπληξίας και των τραυμάτων, περιλαμβάνει και παράγοντες όπως διαταραχή της πήξης, υποθερμία και βλάβες των μαλακών μορίων. Σε αντίθεση ο Nahm et al στην αναδρομική τους μελέτη υποστηρίζουν ότι η απόφαση εφαρμογής του DCO πρέπει να βασίζεται σε πιο απλά κριτήρια όπως

- pH<7.25
- Base Excess<5.5
- Lactate>4

Κατά τον Vallier και τους συνεργάτες του μόλις το 4% των πολυκαταγματιών, που φτάνουν στο Κέντρο Τραύματος, χρειάζεται την ΟΕΚ(83).

Επιπλέον, ένα άλλο σημείο έντονου προβληματισμού είναι τα οφέλη και οι μακροπρόθεσμες συνέπειες του DCO. Σύμφωνα με τους Stubig et al, πολυτραυματίες με ISS 25-39 έχουν λιγότερες πιθανότητες ανάπτυξης ARDS, εάν αντιμετωπισθούν με την ΟΕΚ από ό,τι με την ΠΣΦ(84). Αυτό έγινε περισσότερο εμφανές με την ταξινόμηση των ασθενών ανάλογα με τη σοβαρότητα της κλινικής τους κατάστασης. Σύμφωνα με την αναδρομική μελέτη του Morshed et al σε 3069 ασθενείς και την προοπτική μελέτη του Pape et al, ενώ η ΠΣΦ είναι η λογική επιλογή για τους «σταθερούς» τραυματίες, έχει μεγαλύτερο ρίσκο θνησιμότητας και οξείας βλάβης στους πνεύμονες από την DCO(85)(86). Ο Nicholas και οι συνεργάτες του, συγκρίνοντας «οριακούς» ασθενείς με κατάγματα μηριαίου με τα αποτελέσματα της μελέτης του Pape et al, διαπίστωσε ότι οι ασθενείς τους είχαν λιγότερες μέρες παραμονής στη ΜΕΘ, παρέμειναν λιγότερες μέρες διασωληνωμένοι και είχαν δυνητικά λιγότερες πιθανότητες ανάπτυξης πολυοργανικής ανεπάρκειας, παρά το γεγονός ότι η μεγάλη πλειοψηφία (86%) αντιμετωπίσθηκε με την ETC(87). Το 2011, ο Morshed και οι συνεργάτες του σε αναδρομική μελέτη ενδομυελικής ήλωσης καταγμάτων μηριαίου διατύπωσαν την άποψη ότι τα χαμηλά επίπεδα διττανθρακικών στον ορό συνδέονται με αυξημένη νοσηρότητα(84). Η αναδρομική μελέτη σύγκρισης του DCO με την ETC (ως οριστική αντιμετώπιση μέσα στο πρώτο 24ωρο) από τους Nahm et al έδειξε αποδεκτά ποσοστά επιπλοκών από την ΠΣΦ(88). Οι συγγραφείς είναι υπέρμαχοι της πρώιμης συνολικής φροντίδας το πρώτο 24ωρο, τονίζοντας όμως την ανάγκη για επαρκή αναζωογόνηση προεγχειρητικά. Σε άλλη αναδρομική μελέτη σύγκρισης της σκελετικής έλξης με το DCO δεν υπήρξε κανένα πλεονέκτημα της εξωτερικής οστεοσύνθεσης(89). Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, εάν δεν απαιτείται γενική αναισθησία, τότε είναι προτιμότερη η αντιμετώπιση με σκελετική έλξη σαν προσωρινή μέθοδο σταθεροποίησης.

Οι περισσότερες μελέτες επικεντρώνονται στο χρόνο που θα γίνει η οριστική αντιμετώπιση των καταγμάτων των μακρών οστών και αγνοούν τα υπόλοιπα μέρη του ερειστικού συστήματος. Σύμφωνα με την Enninghorst, η εφαρμογή της ΠΣΦ σε χρονικό διάστημα μικρότερο των έξι ωρών σε ασταθή κατάγματα του πυελικού δακτυλίου σε πολυτραυματίες με σημαντικού βαθμού καταπληξία φαίνεται ότι έχει ευεργετικά

αποτελέσματα σε σχέση με την καθυστερημένη αντιμετώπιση(90). Η Vallier συνέκρινε την πρώιμη οριστική φροντίδα στα κατάγματα του πυελικού δακτυλίου και της κοτύλης σε διάστημα μικρότερο και μεγαλύτερο των 24 ωρών(91). Η πρώτη ομάδα εμφάνισε χαμηλά ποσοστά νοσηρότητας και παραμονής στη ΜΕΘ. Καθώς και στις δύο μελέτες δεν υπάρχει ομάδα σύγκρισης για το DCO, δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε ασφαλές συμπέρασμα για την εφαρμογή του σε αυτές τις κακώσεις.

Το DCO δεν συνδέεται με μεγαλύτερα ποσοστά επιπλοκών από ό,τι το ETC. Η πιθανότητα μετεγχειρητικής λοίμωξης και για τις δύο ομάδες είναι περίπου 4.5% κατά τον Harwood(92). Απλά υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα επιμόλυνσης στα σημεία που ήταν τοποθετημένες οι βελόνες της εξωτερικής οστεοσύνθεσης, εάν υπάρξει μετατροπή της σε ενδομυελική ήλωση μετά τις δύο εβδομάδες. Στο ίδιο μήκος κύματος οι Scalea et al και οι Nowotarski et al δεν βρήκαν σημαντικές διαφορές στις σηπτικές επιπλοκές(84)(93).

Το 2012 ο Stahel και οι συνεργάτες του δημοσίευσαν τα αποτελέσματα προοπτικής εφαρμογής πρωτοκόλλου (Therapeutic Study, Level III) για τον έλεγχο ζημιών σε 112 ασθενείς με ασταθή κατάγματα στη ΘΜΣΣ και ΟΜΣΣ(74). Σε 42 ασθενείς εφαρμόσθηκε το εξειδικευμένο πρωτόκολλο της ΟΕΚ, ενώ τα υπόλοιπα 70 αντιμετωπίσθηκαν με σπονδυλοδεσία που πραγματοποιήθηκε μετά τις 24 ώρες. Η διάρκεια του χειρουργείου, οι ημέρες παραμονής στο νοσοκομείο και η διάρκεια της διασωλήνωσης ήταν σημαντικά ελαττωμένες στην πρώτη ομάδα ασθενών. Επιπρόσθετα, οι μετεγχειρητικές επιπλοκές ήταν εξίσου μειωμένες στην ίδια ομάδα. Αυτό αφορούσε στη λοίμωξη του τραύματος (2.45 vs 7.1%), στις λοιμώξεις ουροποιητικού (4.8% vs 21.4%), στις επιπλοκές του αναπνευστικού (14.35 vs 25.7%) και στα έλκη κατάκλισης (2.4% vs 8.6%)(74).

Το κύριο μειονέκτημα της εργασίας αυτής είναι η βιβλιογραφία. Δεν υπάρχουν αρκετά άρθρα που να έχουν συνάφεια με το θέμα της διπλωματικής εργασίας. Τα περισσότερα είναι περιγραφικές και αναδρομικές μελέτες. Οι προοπτικές μελέτες είναι σχεδόν ανύπαρκτες. Έτσι, η άμεση σύγκριση παρεμβάσεων και αποτελεσματικότητας ήταν δύσκολη κι έπρεπε να καταφύγουμε σε έμμεσες συγκρίσεις παρεμφερών μελετών.

11.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχει αύξηση των συμβάντων φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών. Οι κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό των αναμενόμενων τραυματισμών. Η σωστή προετοιμασία (σε υλικά και προσωπικό), η γνώση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της κάθε καταστροφής και των βασικών αρχών αντιμετώπισης των ορθοπαιδικών κακώσεων είναι ουσιώδεις παράμετροι, ώστε να παρέχουν «το μέγιστο όφελος στο μεγαλύτερο αριθμό ανθρώπων».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Mackway-Jones K, Advanced Life Support Group (Manchester E. Major incident medical management and support: the practical approach at the scene. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2012.

2. MacKenzie JS, Banskota B, Sirisreetreerux N, Shafiq B, Hasenboehler EA. A review of the epidemiology and treatment of orthopaedic injuries after earthquakes in developing countries. World J Emerg Surg [Internet]. 2017 Dec [cited 2018 Apr 10];12(1). Available from: http://wjes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-017-0115-8

3. Owens BD, Kragh JF, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomb JB. Combat Wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2008 Feb;64(2):295–9.

4. Duman H, Kulahci Y, Sengezer M. Fasciotomy in crush injury resulting from prolonged pressure in an earthquake in Turkey. Emerg Med J EMJ. 2003 May;20(3):251–2.

5. Ryan JM. Natural Disasters: The Surgeon's Role. Scand J Surg. 2005 Dec;94(4):311–8.

6. Stein M. Urban Bombing: A Trauma Surgeon's Perspective. Scand J Surg. 2005 Dec;94(4):286–92.

7. Aharonson-Daniel L, Peleg K, ITG The*. The Epidemiology of Terrorism Casualties. Scand J Surg. 2005 Sep;94(3):185–90.

8. Commission for Global Road Safety. Make roads safe: a new priority for sustainable development. London: The Commission; 2006.

9. Orthopedics in disasters: orthopedic injuries in natural disasters and mass casualty events. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg; 2016.

10. Postma ILE, Oner FC, Bijlsma TS, Heetveld MJ, Goslings JC, Bloemers FW. Spinal Injuries in an Airplane Crash: A Description of Incidence, Morphology, and Injury Mechanism. Spine. 2015 Apr;40(8):530–6.

11. Guner S, Guner SI, Isik Y, Gormeli G, Kalender AM, Turktas U, et al. Review of Van earthquakes form an orthopaedic perspective: a multicentre retrospective study. Int Orthop. 2013 Jan;37(1):119–24.

12. Scemama U, Dabadie A, Varoquaux A, Soussan J, Gaudon C, Louis G, et al. Pelvic trauma and vascular emergencies. Diagn Interv Imaging. 2015 Jul;96(7–8):717–29.

13. Femoral Shaft Fractures - Trauma - Orthobullets [Internet]. [cited 2018 Apr 16]. Available from: https://www.orthobullets.com/trauma/1040/femoral-shaft-fractures

14. Dorlac WC, DeBakey ME, Holcomb JB, Fagan SP, Kwong KL, Dorlac GR, et al. Mortality from Isolated Civilian Penetrating Extremity Injury: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2005 Jul;59(1):217–22.

15. Aoki N, Demsar J, Zupan B, Mozina M, Pretto EA, Oda J, et al. Predictive Model for Estimating Risk of Crush Syndrome: A Data Mining Approach: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2007 Apr;62(4):940–5.

16. Sever MS, Vanholder R. Management of Crush Syndrome Casualties after Disasters. Rambam Maimonides Med J [Internet]. 2011 Apr 30 [cited 2018 Apr 16];2(2). Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3678930/

17. Sever MS, Vanholder R. Management of Crush Victims in Mass Disasters: Highlights from Recently Published Recommendations. Clin J Am Soc Nephrol. 2013 Feb 1;8(2):328–35.

18. Elmi A, Ganjpour Sales J, Tabrizi A, Soleimanpour J, Mohseni MA. Orthopedic Injuries Following the East Azerbaijan Earthquake. Trauma Mon. 2013 May 26;18(1):3–7.

19. Teicher CL, Alberti K, Porten K, Elder G, Baron E, Herard P. Médecins Sans Frontières Experience in Orthopedic Surgery in Postearthquake Haiti in 2010. Prehospital Disaster Med. 2014 Feb;29(1):21–6.

20. Young S, Lie SA, Hallan G, Zirkle LG, Engesæter LB, Havelin LI. Low infection rates after 34,361 intramedullary nail operations in 55 low- and middle-income countries. Acta Orthop. 2011 Dec;82(6):737–43.

21. Stinner DJ, Keeney JA, Hsu JR, Rush JK, Cho MS, Wenke JC, et al. Outcomes of internal fixation in a combat environment. J Surg Orthop Adv. 2010;19(1):49–53.

22. Doung-ngern P, Vatanaprasan T, Chungpaibulpatana J, Sitamanoch W, Netwong T, Sukhumkumpee S, et al. Infections and treatment of wounds in survivors of the 2004 Tsunami in Thailand. Int Wound J. 2009;6(5):347–54.

23. Kihiczak GG, Schwartz RA, Kapila R. Necrotizing fasciitis: a deadly infection. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2006;20(4):365–9.

24. Carter PS, Banwell PE. Necrotising fasciitis: a new management algorithm based on clinical classification. Int Wound J. 2004;1(3):189–98.

25. Almogy G, Mintz Y, Zamir G, Bdolah-Abram T, Elazary R, Dotan L, et al. Suicide Bombing Attacks. Ann Surg. 2006 Apr;243(4):541–6.

26. Stansbury LG, Lalliss SJ, Branstetter JG, Bagg MR, Holcomb JB. Amputations in U.S. Military Personnel in the Current Conflicts in Afghanistan and Iraq. J Orthop Trauma. 2008;22(1):4.

27. Singer P, Cohen JD, Stein M. Conventional terrorism and critical care: Crit Care Med. 2005 Jan;33(Supplement):S61–5.

28. Born C, Mamczak C, Pagenkopf E, McAndrew M, Richardson M, Teague D, et al. Disaster Management Response Guidelines for Departments of Orthopaedic Surgery: JBJS Rev. 2016 Jan;4(1):e11–8.

29. Nakao H, Ukai I, Kotani J. A review of the history of the origin of triage from a disaster medicine perspective. Acute Med Surg. 2017 Oct;4(4):379–84.

30. Ellis H. Dominique Jean Larrey: Napoleon's surgeon. Br J Hosp Med. 2016 Jun 2;77(6):366–366.

31. Wolfson N. Orthopaedic triage during natural disasters and mass casualties: do scoring systems matter? Int Orthop. 2013 Aug;37(8):1439–41.

32. Dara SI, Ashton RW, Farmer JC, Carlton PK. Worldwide disaster medical response: An historical perspective: Crit Care Med. 2005 Jan;33(Supplement):S2–6.

33. Iserson KV, Moskop JC. Triage in Medicine, Part I: Concept, History, and Types. Ann Emerg Med. 2007 Mar;49(3):275–81.

34. Sharma BR. Triage in trauma-care system: A forensic view. J Clin Forensic Med. 2005 Apr;12(2):64–73.

35. Lowe CG. Pediatric Prehospital Medicine in Mass Casualty Incidents: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2009 Aug;67(Supplement):S161–7.

36. Trauma Triage and Scoring. :8.

37. Carl Schultz. Disaster Triage START and SAVE [Internet]. Health & Medicine presented at; 17:22:05 UTC [cited 2018 Apr 17]. Available from: https://www.slideshare.net/schultzc/disaster-triage-start-and-save

38. Benson M, Koenig KL, Schultz CH. Disaster triage: START, then SAVE--a new method of dynamic triage for victims of a catastrophic earthquake. Prehospital Disaster Med. 1996 Jun;11(2):117–24.

39. Triage Category During a Mass Casualty Incident [Internet]. First Aid Certificates. 2013 [cited 2018 Apr 17]. Available from: http://firstaidcertificates.ca/triage-category-during-a-mass-casualty-incident/

40. Balazs GC, Blais MB, Bluman EM, Andersen RC, Potter BK. Blurred front lines: triage and initial management of blast injuries. Curr Rev Musculoskelet Med. 2015 Sep;8(3):304–11.

41. McCoy E, Chakravarthy B, Lotfipour S. Guidelines for Field Triage of Injured Patients. West J Emerg Med. 2013 Feb;14(1):69–76.

42. YASİN MA, MALİK SA, NASREEN G, SAFDAR CA. Experience with mass casualties in a subcontinent earthquake. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2009;15(5):6.

43. Schirò GR, Sessa S, Piccioli A, Maccauro G. Primary amputation vs limb salvage in mangled extremity: a systematic review of the current scoring system. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2015 Dec [cited 2018 Apr 17];16(1). Available from: http://www.biomedcentral.com/1471-2474/16/372

44. Helfet DL, Howey T, Sanders R, Johansen K. Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score. Clin Orthop. 1990 Jul;(256):80–6.

45. Russell WL, Sailors DM, Whittle TB, Fisher DF, Burns RP. Limb Salvage Versus Traumatic Amputation A Decision Based on a Seven-part Predictive Index: Ann Surg. 1991 May;213(5):473–81.

46. Howe HR, Poole GV, Hansen KJ, Clark T, Plonk GW, Koman LA, et al. Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index. Am Surg. 1987 Apr;53(4):205–8.

47. McNamara MG, Heckman JD, Corley FG. Severe open fractures of the lower extremity: a retrospective evaluation of the Mangled Extremity Severity Score (MESS). J Orthop Trauma. 1994;8(2):81–7.

48. Rajasekaran S, Sabapathy SR. A philosophy of care of open injuries based on the Ganga hospital score. Injury. 2007 Feb;38(2):137–46.

49. Krettek C, Seekamp A, Köntopp H, Tscherne H. Hannover Fracture Scale ’98 — re-evaluation and new perspectives of an established extremity salvage score. Injury. 2001 May;32(4):317–28.

50. Pelvic Ring Fractures - Trauma - Orthobullets [Internet]. [cited 2018 Apr 17]. Available from: https://www.orthobullets.com/trauma/1030/pelvic-ring-fractures

51. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System: Fracture Description, Neurological Status, and Key Modifiers. Spine. 2013 Nov;38(23):2028–37.

52. Cheatham M. Mangled Extremity. :5.

53. Scalea TM, DuBose J, Moore EE, West M, Moore FA, McIntyre R, et al. Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of the mangled extremity. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Jan;72(1):86–93.

54. Gonzalez D. Crush syndrome: Crit Care Med. 2005 Jan;33(Supplement):S34–41.

55. Leg Compartment Syndrome - Trauma - Orthobullets [Internet]. [cited 2018 Apr 17]. Available from: https://www.orthobullets.com/trauma/1001/leg-compartment-syndrome

56. Wall CJ, Lynch J, Harris IA, Richardson MD, Brand C, Lowe AJ, et al. Clinical practice guidelines for the management of acute limb compartment syndrome following trauma. ANZ J Surg. 2010 Mar;80(3):151–6.

57. Dhar SA, Bhat MI, Mustafa A, Mir MR, Butt MF, Halwai MA, et al. “Damage control orthopaedics” in patients with delayed referral to a tertiary care center: experience from a place where Composite Trauma Centers do not exist. J Trauma Manag Outcomes. 2008 Jan 29;2:2.

58. Harper K, Rehman S. Orthopedic disaster management in the 2015 Amtrak derailment: J Trauma Acute Care Surg. 2016 Jun;80(6):1032–8.

59. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, et al. Death on the battlefield (2001–2011): Implications for the future of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Dec;73:S431–7.

60. Sonshine DB, Caldwell A, Gosselin RA, Born CT, Coughlin RR. Critically Assessing the Haiti Earthquake Response and the Barriers to Quality Orthopaedic Care. Clin Orthop. 2012 Oct;470(10):2895–904.

61. Tai DKC, Li W-H, Lee K-Y, Cheng M, Lee K-B, Tang L-F, et al. Retroperitoneal Pelvic Packing in the Management of Hemodynamically Unstable Pelvic Fractures: A Level I Trauma Center Experience: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2011 Oct;71(4):E79–86.

62. Giannoudis PV, Giannoudi M, Stavlas P. Damage control orthopaedics: lessons learned. Injury. 2009 Nov;40:S47–52.

63. Kalinterakis G, Koutras A, Syllaios A, Michalakeas N, Lytras D, Tsilikis I. The evolution and impact of the “damage control orthopedics” paradigm in combat surgery: a review. Eur J Orthop Surg Traumatol [Internet]. 2018 Oct 13 [cited 2019 Jan 5]; Available from: http://link.springer.com/10.1007/s00590-018-2320-x

64. Bowley D, Barker P, Boffard K. Damage Control Surgery - Concepts and Practice. J R Army Med Corps. 2000 Oct 1;146(3):176–82.

65. McArthur BJ. Damage control surgery for the patient who has experienced multiple traumatic injuries. AORN J. 2006 Dec;84(6):991–1000.

66. Mikhail JR. The Trauma Triad of Death: Hypothermia, Acidosis, and Coagulopathy. AACN Clin Issues Adv Pract Acute Crit Care. 1999 Feb;10(1):85–94.

67. Pape H-C, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of Fixation of Major Fractures in Blunt Polytrauma: Role of Conventional Indicators in Clinical Decision Making. J Orthop Trauma. 2005 Sep;19(8):551–62.

68. Giannoudis PV. SURGICAL PRIORITIES IN DAMAGE CONTROL IN POLYTRAUMA. J Bone Joint Surg Br. 2003 May;85-B(4):478–83.

69. Pape H-C, Tornetta P, Tarkin I, Tzioupis C, Sabeson V, Olson SA. Timing of Fracture Fixation in Multitrauma Patients: The Role of Early Total Care and Damage Control Surgery: J Am Acad Orthop Surg. 2009 Sep;17(9):541–9.

70. Hildebrand F, Giannoudis P, Kretteck C, Pape H-C. Damage control: extremities. Injury. 2004 Jul;35(7):678–89.

71. Vallier HA, Wang X, Moore TA, Wilber JH, Como JJ. Timing of Orthopaedic Surgery in Multiple Trauma Patients: Development of a Protocol for Early Appropriate Care. J Orthop Trauma. 2013;27(10):9.

72. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. World J Emerg Surg WJES [Internet]. 2017 Jan 18 [cited 2019 Jul 24];12. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5241998/

73. Burlew CC, Moore EE, Stahel PF, Geddes AE, Wagenaar AE, Pieracci FM, et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life-threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures. J Trauma Acute Care Surg. 2017 Feb;82(2):233–42.

74. Stahel PF, VanderHeiden T, Flierl MA, Matava B, Gerhardt D, Bolles G, et al. The impact of a standardized “spine damage-control” protocol for unstable thoracic and lumbar spine fractures in severely injured patients: A prospective cohort study. J Trauma Acute Care Surg. 2013 Feb;74(2):590–6.

75. Aylwin CJ, König TC, Brennan NW, Shirley PJ, Davies G, Walsh MS, et al. Reduction in critical mortality in urban mass casualty incidents: analysis of triage, surge, and resource use after the London bombings on July 7, 2005. 2006;368:7.

76. Bala M, Willner D, Keidar A, Rivkind AI, Bdolah-Abram T, Almogy G. Indicators of the need for ICU admission following suicide bombing attacks. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2012;20(1):19.

77. Ege T, Unlu A, Tas H, Bek D, Turkan S, Cetinkaya A. Reliability of the mangled extremity severity score in combat-related upper and lower extremity injuries. Indian J Orthop. 2015;49(6):656.

78. Higgins TF, Klatt JB, Beals TC. Lower Extremity Assessment Project (LEAP) – The Best Available Evidence on Limb-Threatening Lower Extremity Trauma. Orthop Clin North Am. 2010 Apr;41(2):233–9.

79. Combat Application Tourniquet System (CATS) - OrthopaedicsOne Articles - OrthopaedicsOne [Internet]. [cited 2019 Jul 24]. Available from: https://www.orthopaedicsone.com/pages/viewpage.action?pageId=83427486

80. Passos E, Dingley B, Smith A, Engels PT, Ball CG, Faidi S, et al. Tourniquet use for peripheral vascular injuries in the civilian setting. Injury. 2014 Mar;45(3):573–7.

81. Kragh JF, Swan KG, Smith DC, Mabry RL, Blackbourne LH. Historical review of emergency tourniquet use to stop bleeding. Am J Surg. 2012 Feb;203(2):242–52.

82. Pharaon SK, Schoch S, Marchand L, Mirza A, Mayberry J. Orthopaedic traumatology: fundamental principles and current controversies for the acute care surgeon. Trauma Surg Acute Care Open [Internet]. 2018 Jan 8 [cited 2018 Dec 23];3(1). Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5887772/

83. Nahm NJ, Moore TA, Vallier HA. Use of two grading systems in determining risks associated with timing of fracture fixation: J Trauma Acute Care Surg. 2014 Aug;77(2):268–79.

84. Lichte P, Kobbe P, Dombroski D, Pape HC. Damage control orthopedics: current evidence. Curr Opin Crit Care. 2012 Dec;18(6):647–50.

85. Pape H-C, Rixen D, Morley J, Husebye EE, Mueller M, Dumont C, et al. Impact of the Method of Initial Stabilization for Femoral Shaft Fractures in Patients With Multiple Injuries at Risk for Complications (Borderline Patients). Ann Surg. 2007 Sep;246(3):491–501.

86. Morshed S, Miclau T, Bembom O, Cohen M, Knudson MM, Colford JM. Delayed Internal Fixation of Femoral Shaft Fracture Reduces Mortality Among Patients with Multisystem Trauma. J Bone Joint Surg Am. 2009 Jan 1;91(1):3–13.

87. Nicholas B, Toth L, Wessem K van, Evans J, Enninghorst N, Balogh ZJ. Borderline femur fracture patients: early total care or damage control orthopaedics? ANZ J Surg. 2011;81(3):148–53.

88. Nahm NJ, Como JJ, Wilber JH, Vallier HA. Early Appropriate Care: Definitive Stabilization of Femoral Fractures Within 24 Hours of Injury Is Safe in Most Patients With Multiple Injuries: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2011 Jul;71(1):175–85.

89. Scannell BP, Waldrop NE, Sasser HC, Sing RF, Bosse MJ. Skeletal Traction Versus External Fixation in the Initial Temporization of Femoral Shaft Fractures in Severely Injured Patients: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2010 Mar;68(3):633–40.

90. Enninghorst N, Toth L, King KL, McDougall D, Mackenzie S, Balogh ZJ. Acute Definitive Internal Fixation of Pelvic Ring Fractures in Polytrauma Patients: A Feasible Option: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2010 Apr;68(4):935–41.

91. Vallier HA, Cureton BA, Ekstein C, Oldenburg FP, Wilber JH. Early Definitive Stabilization of Unstable Pelvis and Acetabulum Fractures Reduces Morbidity: J Trauma Inj Infect Crit Care. 2010 Sep;69(3):677–84.

92. Harwood PJ, Giannoudis PV, Probst C, Krettek C, Pape H-C. The Risk of Local Infective Complications After Damage Control Procedures for Femoral Shaft Fracture: J Orthop Trauma. 2006 Mar;20(3):178–86.

93. Scalea TM, Boswell SA, Scott JD, Mitchell KA, Kramer ME, Pollak AN. External Fixation as a Bridge to Intramedullary Nailing for Patients with Multiple Injuries and with Femur Fractures: Damage Control Orthopedics. J Trauma. 2000;48(4):11.

ΔΕ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΣΕ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

Α. ΛΑΓΑΡΑΣ

2019