

Δύο περιπτώσεις Οξέος Συνδρόμου Διαμερίσματος

Κάντας Θεοφάνης¹
Κάντας Διονύσιος²

- ¹ Ειδικευόμενος Ορθοπαιδικής
Ορθοπαιδική κλινική Γενικού Νοσοκομείου
Κερκύρας
² Διευθυντής Ορθοπαιδικής κλινικής

Περίληψη: Σύνδρομο διαμερίσματος είναι η κατάσταση κατά την οποία η αιματική κυκλοφορία μέσα σε κλειστό ανατομικό διαμέρισμα ελαττώνεται, ως αποτέλεσμα της αυξημένης πίεσης εντός του ανατομικού αυτού διαμερίσματος.

Το σύνδρομο διαμερίσματος μπορεί να είναι χρόνια, υποξύ ή οξύ. Περισσότερο συχνό είναι το οξύ σύνδρομο διαμερίσματος και αυτό στο οποίο θα αναφερθούμε.

Στην εργασία, που δημοσιεύουμε, αναφέρουμε την εμπειρία μας από δύο περιπτώσεις συνδρόμου διαμερίσματος, που αντιμετωπίσαμε στο Νοσοκομείο Κερκύρας.

Λέξεις κλειδιά :Σύνδρομο διαμερίσματος, Ανατομικό διαμέρισμα, Ενδοδιαμερισματική πίεση, Ευενδότητα, Περιτονίες, Χειρουργική διάνοιξη περιτονιών, Ρίκνωση Volkmann, Διατοιχωματική διαφορική πίεση

Εισαγωγή

Σύνδρομο διαμερίσματος είναι η κατάσταση στην οποία η αιμάτωση και λειτουργία των ιστών, που βρίσκονται μέσα σε ένα ανατομικό διαμέρισμα, διαταράσσεται λόγω της αυξημένης ενδοδιαμερισματικής πίεσης και επακόλουθης μείωσης της ιστικής αιματικής ροής. Σε πλήρη εγκατάσταση του συνδρόμου οι διαταραχές αυτές είναι μη αναστρέψιμες και οδηγούν σε ιστική νέκρωση. Το σύνδρομο διαμερίσματος είναι μια επείγουσα και απειλητική για το άκρο και τη ζωή κατάσταση. Χωρίς άμεση αντιμετώπιση η νέκρωση των ιστών θα οδηγήσει σε ραβδομυόλυση, κατόπιν σε οξεία νεφρική ανεπάρκεια και τελικά στο θάνατο.

Λόγω της ταχύτητας με την οποία το σύνδρομο διαμερίσματος εγκαθίσταται, είναι απαραίτητη η προσεκτική παρακολούθηση και η εγρήγορη του ιατρού

Η διάγνωση γίνεται κυρίως από τις κλινικές ενδείξεις, ενώ μπορεί να επιβεβαιωθεί με μέτρηση των διαμερισματικών πιέσεων .

Ορισμοί

Ανατομικό Διαμέρισμα

Ως ανατομικό διαμέρισμα ορίζεται κάθε περιοχή που περιέχει μύες, αγγεία και νεύρα και περικλείεται πλήρως από περιοχές με περιορισμένη ευενδότητα, όπως οστά και περιτονίες.

Ευενδότητα

Η έννοια της ευενδότητας¹ αποδίδει τη σχέση αλλαγής του όγκου ενός διαμερίσματος με τη μεταβολή της πίεσης που αναπτύσσεται εντός του διαμερίσματος. Ορίζεται δηλαδή ως το πηλίκο $\text{Ευενδότητα} = \Delta v / \Delta p$, όπου $v =$ volume ογκος και $p =$ pressure πίεση.

Στο ανθρώπινο σώμα οι γραμμωτοί μύες εμφανίζουν υψηλή ευενδότητα σε συνθήκες ηρεμίας. Λόγω αυτής της ιδιότητας, μια μετρίου βαθμού οξεία αύξηση της μεσοκυττάριας ιστικής τους πίεσης συνοδεύεται από αντίστοιχη αύξηση του όγκου τους. Αυτή η αύξηση του όγκου εκδηλώνεται ως οίδημα.

Από την άλλη μεριά οι περιτονίες που περικλείουν τους μύες των ανατομικών διαμερισμάτων, έχουν χαμηλή ευενδότητα, ενώ τα οστά που συμμετέχουν στο τοίχωμα των διαμερισμάτων έχουν σχεδόν μηδενική ευενδότητα.

Διατοιχωματική διαφορική πίεση

Η πίεση αυτή αναφέρεται στο επίπεδο των αρτηριδίων. Για να επιτευχθεί η ανταλλαγή των αερίων και η επαρκής αιμάτωση των ιστών είναι απαραίτητη η βατότητα των αρτηριακών τριχοειδών. Αυτή εξασφαλίζεται με την επαρκή διαφορά υδροστατικής πίεσης μεταξύ του εσωτερικού των αρτηριδίων και του μεσοκυττάριου χώρου του διαμερίσματος που εκφράζεται ως, Διατοιχωματική διαφορική πίεση = Αρτηριακή πίεση – Ενδοδιαμερισματική πίεση.

Όταν αυτή ελαττωθεί πέραν ενός κρίσιμου ορίου το τοίχωμα των αρτηριακών τριχοειδών συμπιέζεται³.

Ενδοδιαμερισματική πίεση

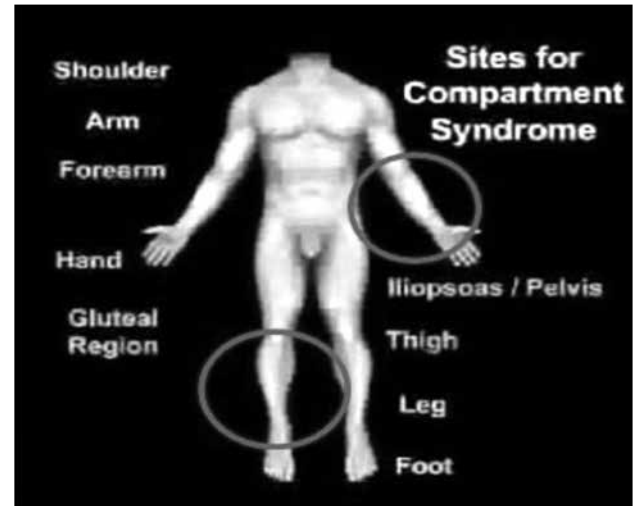
Ενδοδιαμερισματική πίεση είναι η πίεση που αναπτύσσεται εντός ενός ανατομικού διαμερίσματος. Για τα ανατομικά διαμερίσματα του μυοσκελετικού συστήματος αυτή εκφράζεται ως υδροστατική πίεση με μονάδα μέτρησης είτε τα εκατοστά στήλης νερού (cm H₂O) είτε τα χιλιοστά στήλης υδραργύρου (mmHg). Σε συνθήκες ηρεμίας σε φυσιολογικό μυ, η πίεση αυτή κυμαίνεται μεταξύ 2 και 8 mmHg .

Ανατομία

Σύνδρομο διαμερίσματος είναι δυνατόν να αναπτύ-

χθεί σε οποιαδήποτε περιοχή του σώματος, που ευαίσθητοι ιστοί, (μύες, αγγεία και νεύρα), περικλείονται από ανένδοτες δομές (περιτονίες και οστά).

Οι συχνότερες όμως περιοχές που εμφανίζεται το σύνδρομο διαμερίσματος, είναι το αντιβράχιο και η κνήμη (εικόνα 1).



Εικόνα 1.
Ανατομικές περιοχές που εμφανίζεται το σύνδρομο διαμερίσματος.

Διαμερίσματα Του Αντιβραχίου⁴ (Εικόνα 2)

Εν τω βαθεί παλαμιαίο διαμέρισμα

1. Καμπτήρες μύες (εν τω βάθει καμπτήρας των δακτύλων μυς, μακρός καμπτήρας του αντίχειρα μυς)
2. Παλαμιαία μεσόστεα αρτηρία
3. Παλαμιαίο μεσόστεο νεύρο

Επιτολής Παλαμιαίο Διαμέρισμα

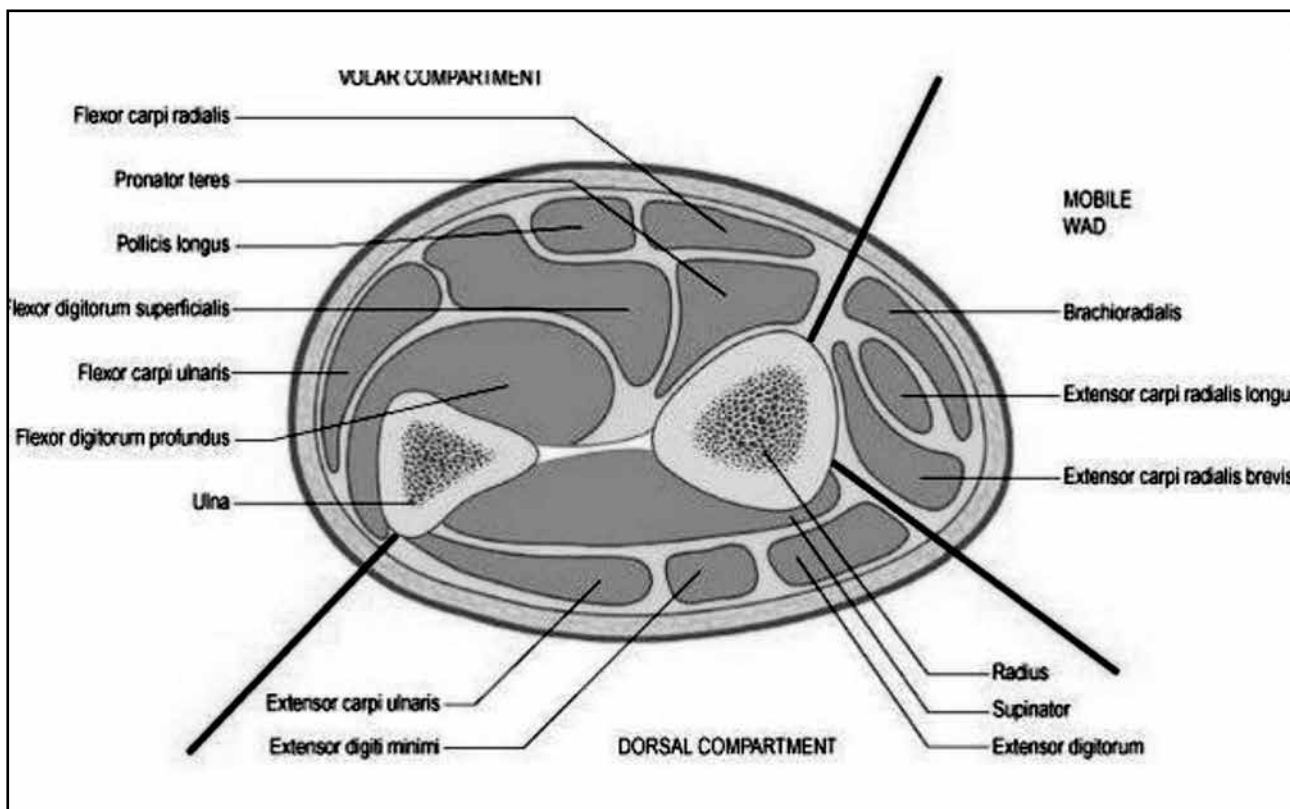
1. Καμπτήρες μύες (ωλένιος καμπτήρας του καρπού, επιτολής καμπτήρας των δακτύλων, μακρός παλαμικός μυς, κερκιδικός καμπτήρας του καρπού μυς)
2. Ωλένια αρτηρία
3. Ωλένιο νεύρο, Μέσο νεύρο

Ραχιαίο Διαμέρισμα

1. Εκτείνοντες και απαγωγοί μύες (ωλένιος εκτείνων τον καρπό μυς, ίδιος εκτείνων το μικρό δάκτυλο μυς, κοινός εκτείνων τους δακτύλους, μυς μακρός απαγωγός τον αντίχειρα μυς, μακρός εκτείνων τον αντίχειρα μυς.)
2. Ραχιαία μεσόστεα αρτηρία
3. Ραχιαίο μεσόστεο νεύρο

Henry's Mobile Wad Διαμέρισμα

1. Εκτείνοντες μύες (μακρός κερκιδικός εκτείνων τον



Εικόνα 2.
Διαμερίσματα του αντιβραχίου.

- καρπό, βραχιονοκερκιδικός).
- 2. Κερκιδική αρτηρία
- 3. Επιτολής κλάδος του κερκιδικού νεύρου

Διαμερίσματα της κνήμης⁵
(εικόνα 3)

Πρόσθιο Διαμέρισμα

- 1. Εκτείνοντες μύες (πρόσθιος κνημιαίος, μακρός εκτείνων τους δακτύλους, μακρός εκτείνων το μέγα δάκτυλο)
- 2. Πρόσθια κνημιαία αρτηρία και φλέβα
- 3. Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο

Εν τω βάθει οπίσθιο διαμέρισμα

- 1. Εν τω βάθει καμπτήρες μύες (μακρός καμπτήρας των δακτύλων, οπίσθιος κνημιαίος, μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου)
- 2. Οπίσθια κνημιαία αρτηρία και φλέβα
- 3. Κνημιαίο νεύρο
- 4. Περνιαία αρτηρία και νεύρο

Έξω διαμέρισμα

- 1. Περνιαίοι μύες (μακρός περνιαίος, βραχύς περνιαίος)
- 2. Επιτολής περνιαίο νεύρο

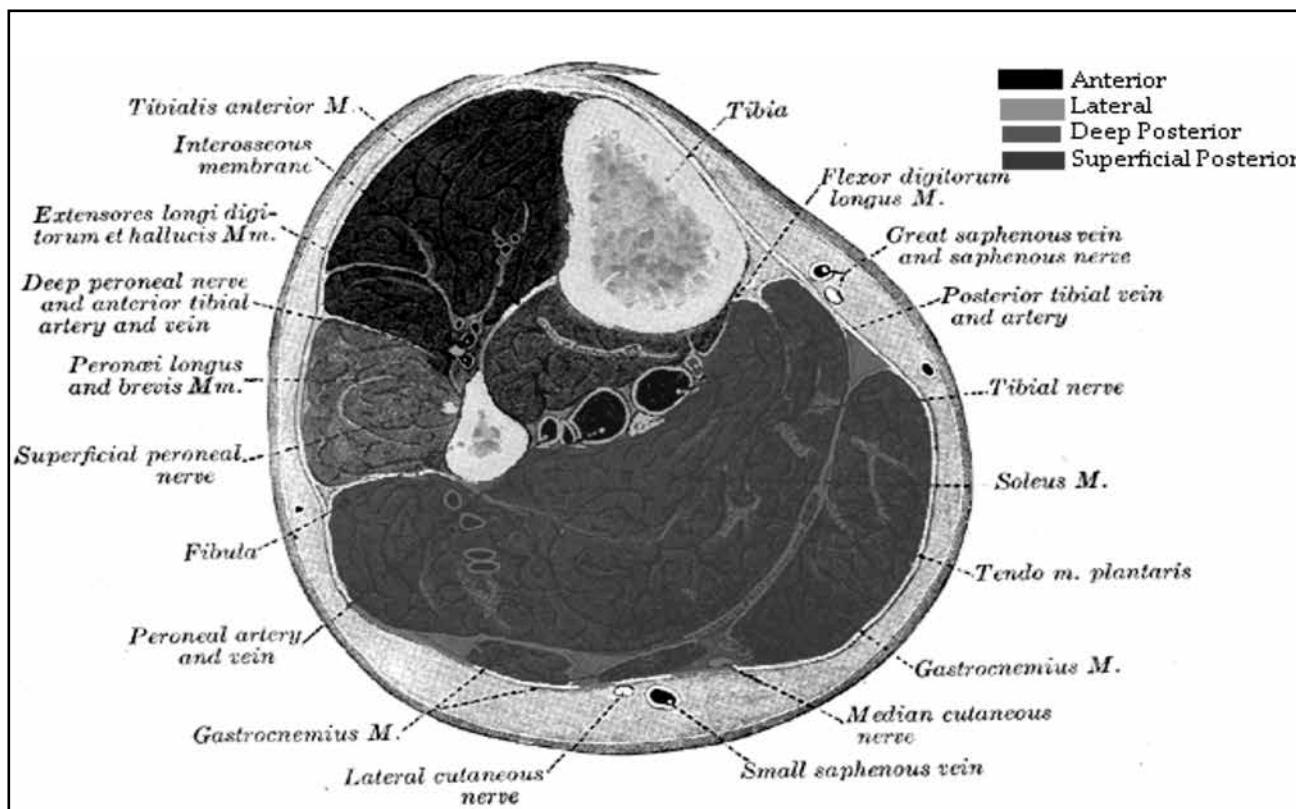
Επιτολής οπίσθιο διαμέρισμα

- 1. Επιτολής καμπτήρες μύες (υποκνημίδιος μύς, γαστροκνήμιος μύς, τένοντας του πελματικού μυός)

Παθοφυσιολογία συνδρόμου διαμερίσματος

Η κοινή συνιστώσα κάθε μορφής συνδρόμου διαμερίσματος είναι η αύξηση της μεσοκυττάριας ιστικής πίεσης μέσα σε ένα ανατομικό διαμέρισμα.

Η αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση της διατοιχωματικής διαφορικής πίεσης των αρτηριδίων και τελικά τη σύμπτωση του τοιχώματος των αρτηριδίων με επακόλουθη ισχαιμία⁶. Η ισχαιμία οδηγεί στην απελευθέρωση ισταμίνης, η οποία με τη σειρά της προκαλεί μια αύξηση στη διαπερατότητα των τριχοειδών και επακόλουθο οίδημα. Το οίδημα προκαλεί περετέρω αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης και σύγκλειση των αρτηριακών και φλεβικών τριχοειδών, γεγονός που μειώνει δραματικά την αιματική ροή, καθώς και των λεμφαγγείων⁷. Έτσι, ενώ η λεμφική κυκλοφορία αρχικά αυξάνεται σε μία προσπάθεια αντιρρόπησης της αύξησης του μεσοκυττάριου υγρού, γρήγορα καταργείται πλήρως από την αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης που προκαλεί σύμπτωση των λεμφαγγείων, με αποτέλεσμα ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Δημιουργείται έτσι ένας μηχανισμός



Εικόνα 3.
Διαμερίσματα της κνήμης.

φαύλου κύκλου, που καταλήγει στη νέκρωση των μυών και των νεύρων των πλέον ευαίσθητων ενοίκων του διαμερίσματος⁸⁻⁹⁻¹⁰ (εικόνα 4).

Το συνηθέστερο αίτιο δημιουργίας συνδρόμου διαμερίσματος είναι ο μυϊκός τραυματισμός εντός περιγεγραμμένου ανατομικού διαμερίσματος⁹.

Η πληρέστερη αιτιολογική ταξινόμηση του συνδρόμου διαμερίσματος έχει γίνει από τον Matsen¹²

1) Περιορισμός του όγκου ενός διαμερίσματος

A) Σύγκλιση περιτοναϊκών χασμάτων

B) Σφιχτή περίδεση

Γ) Τοπική εφαρμογή εξωτερικής πίεσης

2) Αυξημένο περιοχόμενο ενός διαμερίσματος

A) Αιμορραγία

1) Τραυματισμός μείζονος αγγείου

2) Διαταραχές πήκτικότητας

B) Αυξημένη διαπερατότητα τριχοειδών

1) Οίδημα μετά από άρση τοπικής ισχαιμίας

2) Σωματική άσκηση

3) Τονικοκλονικοί σπασμοί / εκλαμψία

4) Κάκωση (εκτός τραυματισμού αγγείου)

5) Εγκαυμα

6) Ενδαρτηριακή χορήγηση φαρμάκων

Γ) Αυξημένη πίεση τριχοειδών

1) Σωματική άσκηση

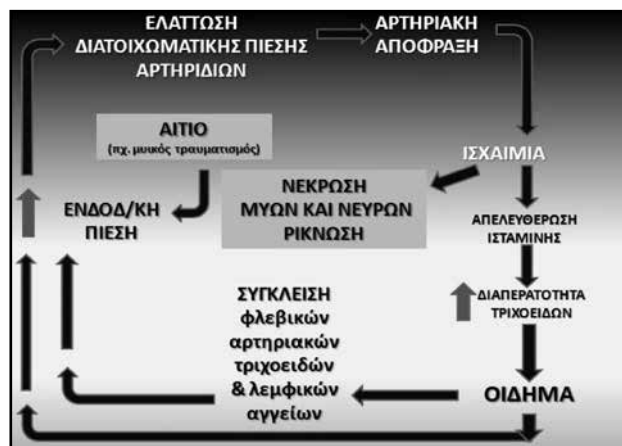
2) Φλεβική συμφόρηση

3) Χρήση ναρθηκών

Δ) Μυϊκή υπερτροφία

E) Εκχυση διαλυμάτων στο μεσοκυττάριο χώρο

ΣΤ) Νεφρωτικό σύνδρομο



Εικόνα 4.

Σχηματική απεικόνιση της παθοφυσιολογίας του συνδρόμου διαμερίσματος.

Κλινική εικόνα συνδρόμου διαμερίσματος

Η τυπική εικόνα του συνδρόμου διαμερίσματος περιλαμβάνει τα εξής συμπτώματα και σημεία⁸ (εικόνα 5).

1. Άλγος

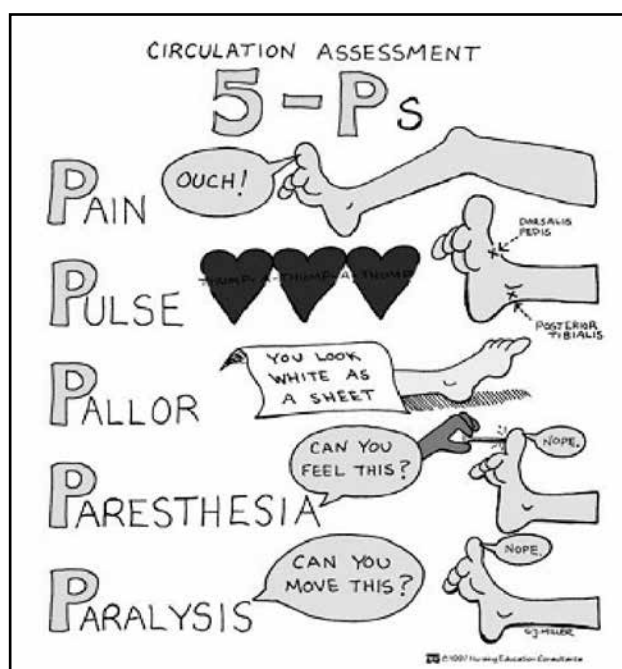
Αυτό είναι το σταθερότερο, πρωιμότερο και πιο ευαίσθητο σύμπτωμα του συνδρόμου. Μεγάλη σημασία έχουν οι χαρακτήρες του άλγους, το οποίο είναι

- συνεχές
- μη υφιέμενο με χειρισμούς ή χορήγηση αναλγησίας
- βύθιο και συχνά δυσανάλογο με τη βαρύτητα της αρτικής κάκωσης
- επιδεινούμενο με την παθητική διάταση των μυών

2. Εξάλειψη περιφερικών σφύξεων**3. Ωχρότητα****4. Αισθητικές διαταραχές (υπαισθησίες / παραισθησίες)****5. Παράλυση**

Πρέπει να τονισθεί πως η παρουσία όλων αυτών των σημείων σημαίνει και πλήρη εγκατάσταση του συνδρόμου, στάδιο στο οποίο οποιαδήποτε θεραπευτική παρέμβαση έχει πτωχά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, οι αισθητικές διαταραχές και η παράλυση προϋποθέτουν παρατεταμένη ισχαιμία διάρκειας άνω της μίας ώρας.

Γι αυτό και έχει μεγάλη σημασία η πρώιμη αναγνώριση του άλγους με τους χαρακτήρες που αναφέρθηκαν, το οποίο όμως έχει εφαρμογή **μόνο σε ασθενείς που βρίσκονται σε πλήρη εγρήγορη**¹³. Αντίθετα σε ασθενείς με απώλεια συνείδησης απαιτείται εργαστηριακή επιβεβαίωση της αύξησης της ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Εδώ έχει εφαρμογή η **μέτρηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης με συσκευές**.

**Εικόνα 5.**

Μνημοτεχνικός κανόνας των 5P (απο τα αγγλικά) για Pain, Pulse, Pallor, Paresthesia, Paralysis.

Μέτρηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης¹⁴

Γίνεται με τη βοήθεια βελονών και καθετήρων, που συνδέονται με ενισχυτή και μετατροπέα μέτρησης της υδροστατικής πίεσης (εικόνα 6).

Σε σχέση με το θέμα του κρίσιμου ορίου πίεσης, υπάρχουν δυο προσεγγίσεις¹⁵. Κάποιοι προσπάθησαν να αναγνωρίσουν μια απόλυτη τιμή, η οποία ορίζεται στα 30-40 mmHg πάνω από την οποία ο κίνδυνος ανάπτυξης συνδρόμου διαμερίσματος είναι τόσο μεγάλος, που να απαιτεί την άμεση χειρουργική απελευθέρωση του διαμερίσματος.

Η δεύτερη προσέγγιση του θέματος είναι πως το κρίσιμο όριο δεν πρέπει να είναι μία απόλυτη τιμή, αλλά να αντικατοπτρίζει σαφώς τη μείωση της αιματικής ροής στους ιστούς του συγκεκριμένου ασθενούς. Αυτή η μείωση γίνεται σημαντική, όταν η ενδοδιαμερισματική πίεση πλησιάζει ή ξεπερνά τη διαστολική αρτηριακή πίεση. Επομένως σημασία δεν έχει τόσο η απόλυτη τιμή της ενδοδιαμερισματικής πίεσης αλλά η διαφορά της από την διαστολική αρτηριακή πίεση, του ασθενούς¹⁶.

Διαφορική πίεση (ΔΠ) – η διαφορά μεταξύ διαστολικής πίεσης και πίεσης διαμερίσματος – λιγότερο από 30mmHg αποτελεί ένδειξη για άμεση αποσυμπίεση του διαμερίσματος¹⁷.

Θεραπεία

Η θεραπεία του συνδρόμου διαμερίσματος είναι η έγκαιρη χειρουργική αντιμετώπιση με διάνοιξη των περιτονιών και αποσυμπίεση των ενοίκων του διαμερίσματος (εικόνα 7).

Στη περίπτωση συνδρόμου διαμερίσματος της κνήμης η αποσυμπίεση θα πρέπει να γίνεται με την ελάχιστη δυνατή καθυστέρηση. Αυτό σημαίνει ότι και τα 4 διαμερίσματα θα πρέπει να διανοιχτούν κατά την πρώτη

**Εικόνα 6.**

Μέτρηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης.

επέμβαση. Ο καλύτερος και ασφαλέστερος τρόπος για να γίνει αυτό είναι με την χρήση 2 τομών¹⁹⁻²⁰.

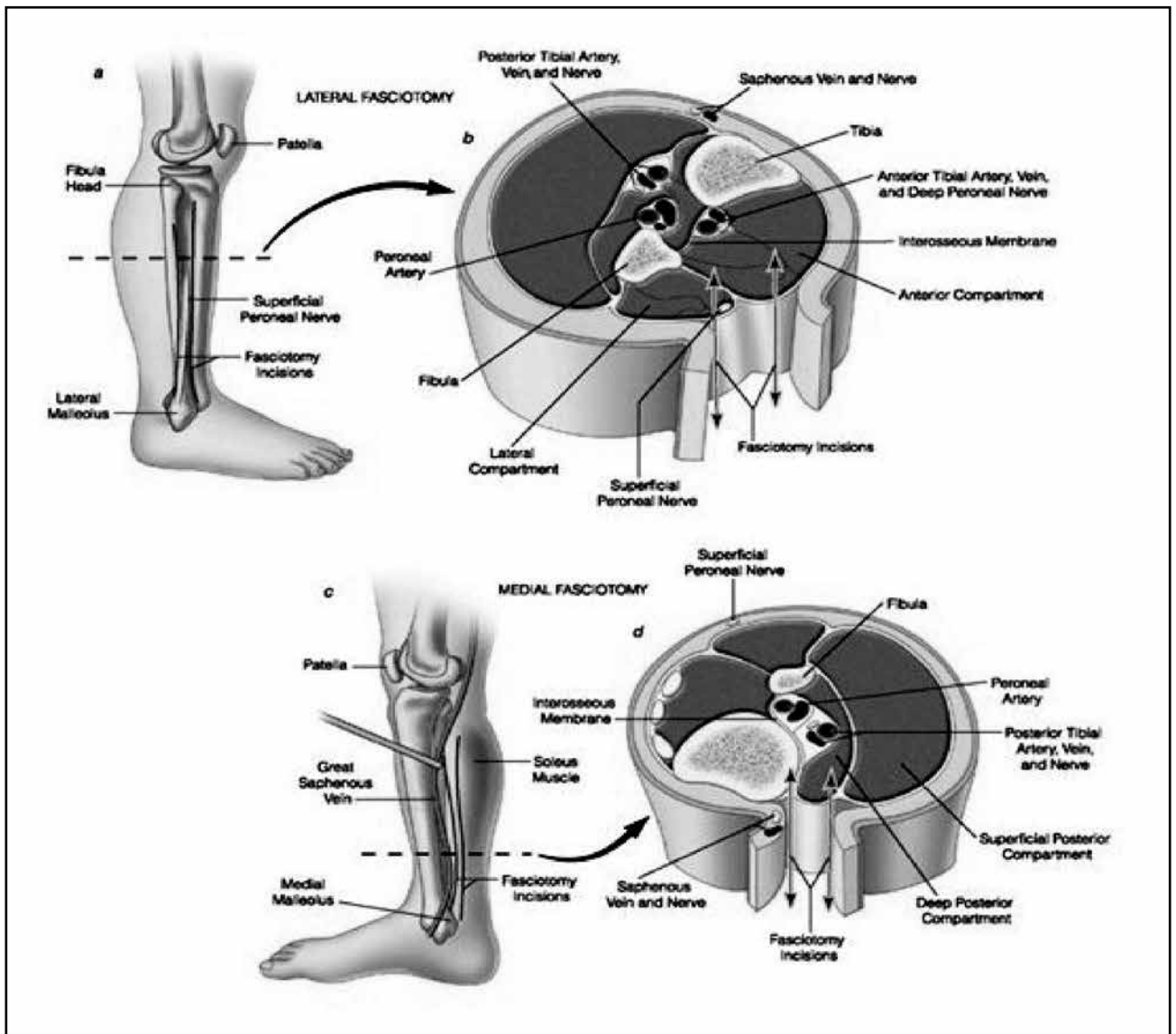
1. Μιας πρόσθιας έξω και
2. Μιας οπίσθιας έσω

Η πρόσθια έξω τομή γίνεται πάνω απο το μεσομύιο διάφραγμα στο όριο μεταξύ του πρόσθιου και του έξω διαμερίσματος της κνήμης. Η τομή επεκτείνεται απο τον αυχένα της περόνης μέχρι το έξω σφυρό. Η τομή αυτή δίνει πρόσβαση τόσο στο πρόσθιο όσο και στο έξω διαμέρισμα της κνήμης. Η περιτονία διανοίγεται σε όλο το μήκος κάθε διαμερίσματος, φροντίζοντας να μην τραυματισθούν τα περωναία νεύρα. Μια πρόσθια παρόμοια τομή γίνεται πίσω απο το έσω χείλος της κνήμης. Ακολούθως διανοίγεται η περιτονία του επιπολής οπίσθιου διαμερίσματος και οι μύες απωθούνται οπίσθια, αποκαλύπτοντας την περιτονία του εν τω βάθει οπίσθιου διαμερίσματος το οποίο διανοίγεται σε όλο του το μήκος

κατά παρόμοιο τρόπο. Οι διατριραίνοντες κλάδοι της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας θα πρέπει να προφυλάσσονται όσο το δυνατόν περισσότερο για πιθανή κινητοποίηση δερματικών κρημνών.

Είναι σημαντικό οι τομές του δέρματος να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 7 (επτά) εκατοστά, έτσι ώστε ο ενδιάμεσος κρημνός του δέρματος να μην κινδυνεύει από ισχαιμία. Οι τομές του δέρματος αφήνονται ανοικτές και το άκρο ακινητοποιείται σε ένα μηροκνημοποδικό νάρθηκα με την ποδοκνημική σε ουδέτερη θέση. Το κάταγμα, εφόσον δεν έχει αντιμετωπισθεί με ήλιο, θεωρείται πλέον κάκωση III κατα Gustilo και αντιμετωπίζεται με εξωτερική οστεοσύνθεση και καθυστερημένη σύγκλιση του τραύματος.

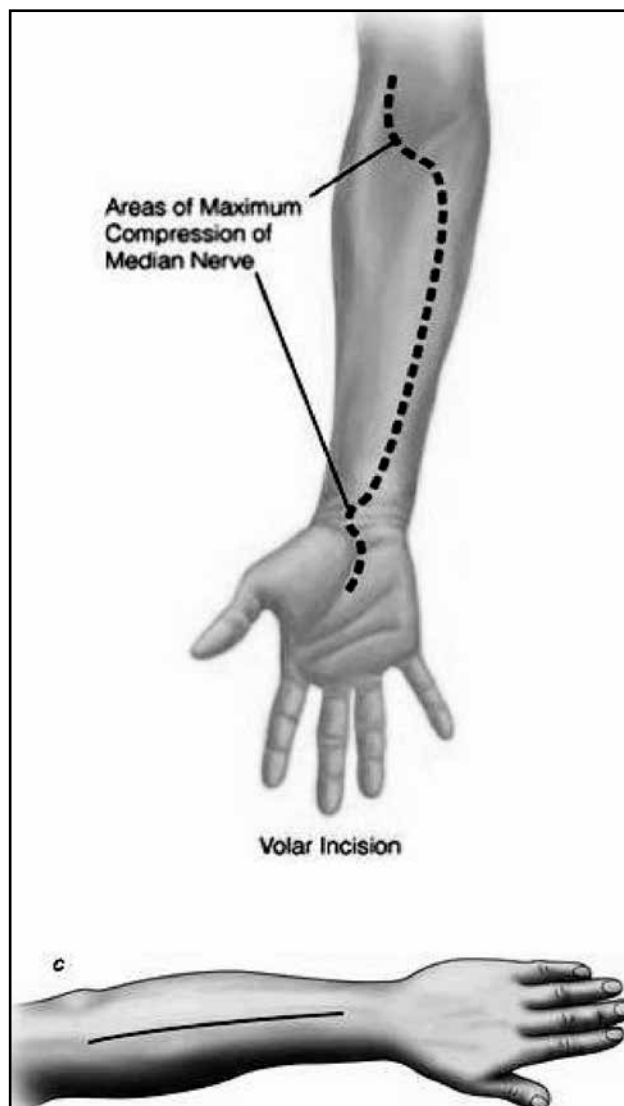
Στη περίπτωση συνδρόμου διαμερίσματος, του αντιβραχίου η χειρουργική αντιμετώπιση συνίσταται σε δύο τομές, μία στη ραχιαία επιφάνεια και μία στην παλαμι-



Εικόνα 7. Τομές διάνοιξης περιτονιών διαμερισμάτων κνήμης.

αία επιφάνεια²⁰ (εικόνα 8).

Αποτέλεσμα : Η αποσυμπίεση ενός συνδρόμου διαμερίσματος μέσα σε 6 ώρες από την έναρξη των συ-



Εικόνα 8.

Χειρουργικές τομές διάνοιξης περιτονιών διαμερισμάτων αντιβραχίου.



Εικόνα 9.

Ισχαιμική ρίκνωση τύπου Volkman.

μπτωμάτων οδηγεί σε πλήρη αποκατάσταση. Η καθυστέρηση της αποσυμπίεσης μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη διαταραχή της λειτουργικότητας, η οποία ποικίλλει από ήπιες αισθητικοκινητικές διαταραχές σε σοβαρή βλάβη των μυών και των νεύρων, ρίκνωση των αρθρώσεων και τροφικές αλλοιώσεις του άκρου. Το νεύρο είναι ικανό για αναγέννηση, αλλά ο μυς, όταν υποστεί νέκρωση, δεν αναρρώνει ποτέ και αντικαθίσταται από ανελαστικό ινώδη ιστό (ισχαιμική ρίκνωση τύπου Volkman)²² (εικόνα 9).

Παρουσίαση περιστατικού συνδρόμου διαμερίσματος αντιβραχίου.

Νέος 25 ετών προσήλθε στα Επείγοντα Ορθοπαιδικής με εξάρθρωμα αγκώνος, μετά απο πτώση εξ ιδίου ύψους, κατά τη διάρκεια αγώνα ποδοσφαίρου. Εγινε η ακτινογραφία όπου και διαπιστώθηκε οπίσθιο εξάρθρωμα αγκώνος (εικόνα 11). Εγινε η ανάταξη του εξάρθρηματος και τοποθετήθηκε γυψονάρθηκας βραχιονοπηξοκαρπικός σε 90 μοίρες και δόθηκαν οδηγίες.

Μετά απο 2 ώρες ο νεαρός ασθενής επιστρέφει στα επείγοντα με

- Εντονο άλγος στο αντιβράχιο, το οποίο αναπαράγεται και με την παθητική διάταση των δακτύλων
- Περιορισμό κινητικότητας των δακτύλων
- Υπαισθησίες
- Απώλεια περιφερικών σφύξεων (κερκιδική)

Όλα αυτά συνηγορούν υπέρ της εγκατάστασης συνδρόμου διαμερίσματος. Συσκευές που μετρούν την ενδοδιαμερισματική πίεση στο νοσοκομείο μας δε διαθέτουμε, αλλά η κλινική εικόνα ήταν χαρακτηριστική. Ο ασθενής μπαίνει επειγόντως στο χειρουργείο, όπου και γίνεται σχάση των περιτονιών (εικόνα 12) σε μια προσπάθεια να αποσυμφορήσουμε τους ευαίσθητους ενοίκους του διαμερίσματος του αντιβραχίου.

Σχόλιο

Το σύνδρομο διαμερίσματος είχε εγκατασταθεί λόγω μεγάλης αιμορραγίας από την τρώση της βραχιονίου αρτηρίας. Το κεντρικό και περιφερικό άκρο της βραχιονίου αρτηρίας αναβρέθηκαν και έγινε επιτυχώς αναστόμωση του μεγάλου αυτού αγγείου. Μέσα σε λίγα λεπτά είχαμε περιφερικές σφύξεις, ενώ η αιμάτωση επανήλθε σταδιακά και το οξύμετρο το οποίο τοποθετούσαμε στα δάκτυλα του ασθενή, άρχισε επιτέλους να δίνει ικανοποιητικές τιμές. Γύρω στο 80-85 % και μετά έφτασε στο 98%.

Έγινε σύγκληση του τραύματος με ράμματα τάσεως. Το άνω άκρο ακινητοποιήθηκε σε γυψονάρθηκα βραχιονοπηξοκαρπικό με τον αγκώνα σε κάμψη 90 μοιρών. Η τελειωτική σύγκληση του τραύματος έγινε μετά από παρέλευση πέντε ημερών, όταν είχε υποχωρήσει το οίδημα



Εικόνα 11.

Ακτινογραφία του οπισθίου εξάρθρωματος.

των μαλακών μορίων. Ο ασθενής ανέλαβε πλήρως, χωρίς περιορισμό κινητικότητας ή αισθητικότητας.

Παρουσίαση περιστατικού συνδρόμου διαμερίσματος κνήμης

Ασθενής 55 ετών προσέρχεται στα επείγοντα ορθοπαιδικής, μετά από πτώση με δίκυκλο. Από τον ακτινολογικό



Εικόνα 12.

Διεγχειρητική απεικόνιση σχάσης περιτονιών και αποσυμφόρησης του εγκατεστημένου διαμερίσματος αντιβραχίου. Παρατηρούμε την αναστομομένη βραχιόνιο αρτηρία, η τρώση της οποίας ήταν και η αιτία του συνδρόμου.



Εικόνα 13.

Η ακτινολογική εικόνα που παρουσίασε ο ασθενής στα επείγοντα.

έλεγχο προκύπτει ότι ο ασθενής πάσχει από συντριπτικό κάταγμα κνήμης περόνης (εικόνα 13).

Τοποθετήθηκε γυψονάρθηκας μηροκνημοποδικός και έγινε εισαγωγή στην Ορθοπαιδική κλινική προκειμένου να χειρουργηθεί. Σε διάστημα δύο ωρών ο ασθενής παραπονέθηκε για υπαισθησίες, αδυναμία κινητικότητας των δακτύλων του πάσχοντος άκρου και άλγος, το οποίο αναπαράγεται με την παθητική κίνηση των δακτύλων. Η ραχιαία του ποδός και η οπίσθια κνημιαία ήταν ψηλαφητές.

Σχόλιο

Ο μυϊκός τραυματισμός και τα συνοδά υποκείμενα κατάγματα των οστών που συμμετέχουν στο τοίχωμα του ανατομικού διαμερίσματος της κνήμης προκάλεσε αιμάτωμα, το οποίο επιτείνει το φαινόμενο του μεσοκυττάριου οιδήματος. Καθώς οι μύες διογκώνονται, περιορίζονται από τα τοιχώματα του ανατομικού διαμερίσματος (περιτονίες, οστά) που έχουν χαμηλή ευενδότηση και εμποδίζουν την περαιτέρω διόγκωση των μυών. Ετσι προκαλείται τελικά διαταραχή της μικροκυκλοφορίας, καθώς η αύξηση της ενδοδιαμερισματικής πίεσης οδηγεί σε σύμπτωση των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων. Η επακόλουθη ισχαιμία επιτείνει την ιστική βλάβη και το οίδημα, δημιουργώντας μηχανισμό φαύλου κύκλου και εγκατάσταση συνδρόμου διαμερίσματος.

Ο ασθενής θα χειρουργηθεί άμεσα. Στο χειρουργείο θα γίνει διάνοιξη των περιτονιών με δύο τομές, μίας πρόσθιας έξω και μιας οπίσθιας έσω, για να επιτύχουμε έτσι την αποσυμφόρηση των μυών και νεύρων του άκρου. Λόγω της φύσης του κατάγματος, το κάταγμα αντιμετωπίζεται αρχικώς με εξωτερική οστεοσύνθεση τύπου Ιλιζά-

ροφ, και minimal εσωτερική οστεοσύνθεση (εικόνα 15).

Συμπεράσματα

Το σύνδρομο διαμερίσματος είναι μία επείγουσα και απειλητική για το άκρο και τη ζωή κατάσταση. Χωρίς άμεση αντιμετώπιση η νέκρωση των ιστών θα οδηγήσει σε ραβδομύλυση, κατόπιν σε οξεία νεφρική ανεπάρκεια και τελικά στον θάνατο.

Το σύνδρομο διαμερίσματος μπορεί να είναι χρόνιο, υποξύ ή οξύ. Περισσότερο συχνό είναι το οξύ σύνδρομο διαμερίσματος

Το σύνδρομο διαμερίσματος είναι δυνατόν να αναπτυχθεί σε οποιαδήποτε περιοχή του σώματος, όπου ευαίσθητοι ιστοί, (μύες, αγγεία και νεύρα), περικλείονται από ανένδοτες δομές. (περιτονίες και οστά) λόγω αυξημένης ενδοδιαμερισματικής πίεσης. Οι συχνότερες όμως περιοχές που εμφανίζεται το σύνδρομο διαμερίσματος είναι το αντιβράχιο και η κνήμη.

Λόγω της ταχύτητας με την οποία το σύνδρομο διαμερίσματος εγκαθίσταται, είναι απαραίτητη η προσεκτική παρακολούθηση και η εγρήγορη του ιατρού.

Η διάγνωση γίνεται κυρίως από τις κλινικές ενδείξεις ενώ μπορεί να επιβεβαιωθεί με μέτρηση των διαμερισματικών πιέσεων .

Ανησυχητικά συμπτώματα είναι κυρίως

1. Αύξηση του πόνου (ο οποίος αναπαράγεται και με τις παθητικές κινήσεις)
2. Αίσθημα οιδήματος
3. Υπαισθησίες/παραισθησίες
4. Ωχρότητα
5. Απουσία σφίξεων

Σε όλα τα παραπάνω πρέπει να δίνουμε πάντα ιδιαίτερη σημασία

Το να περιμένουμε τη συνύπαρξη και των 5 συμπτωμάτων, προκειμένου να κάνουμε διάγνωση εγκατάστασης συνδρόμου διαμερίσματος, είναι απλά καταστροφικό!

Η θεραπεία του συνδρόμου διαμερίσματος είναι χειρουργική και συνίσταται στη χειρουργική διάνοιξη των περιτονιών του διαμερίσματος και αποσυμφόρηση των ευαίσθητων ενόικων του διαμερίσματος.

Summary

Two cases of Acute Compartment Syndrome.

Corfu General Hospital. Orthopaedic Clinic

Dr. Kantas Theofanis, Dr. Kantas Dionisis

Compartment Syndrome is a devastating condition and a true surgical emergency where an osseofascial



Εικόνα 14.

Διεγχειρητική φωτογραφία από τη διάνοιξη περιτονιών στο σύνδρομο διαμερίσματος κνήμης.



Εικόνα 15.

Μετεγχειρητικός απεικονιστικός έλεγχος του κατάγματος με εξωτερική οστεοσύνθεση τύπου Ιλιζάρωφ.

compartment pressure rises to a level that decreases perfusion, prevents capillary blood flow and produces ischemia in muscle and nerve tissue. The process is progressive and leads to necrosis with permanent loss of function.

There are three main types of compartment syndrome, acute, subchronic and chronic

Compartment syndrome may occur anywhere that skeletal muscle is surrounded by fascia, but most commonly occurs in compartments in the leg or forearm.

Muscle compartment syndrome occurs most commonly after high-energy injuries. However, it can occur after apparently trivial injuries, with or without fractures, or elective extremity surgery.

Acute compartment syndrome is a medical emergency requiring immediate surgical treatment, known as a fasciotomy,

In this study we present our experience on the treatment of two cases of compartment syndrome.

Key Words: Compartment Syndrome, Anatomical Compartments, Compartment Pressure, Fascia, Fasciotomy, Volkmann Ischemic Contracture, Perfusion pressure.

Βιβλιογραφία

1. Yahia LH, Pigeon P, DesRosiers EA. Viscoelastic properties of the human lumbodorsal fascia. *J Biomed Eng.* 1993 Sep;15(5):425-9.
2. Konstantakos EK, Dalstrom DJ, Nelles ME, Laughlin RT, Prayson MJ. Diagnosis and management of extremity compartment syndromes: an orthopaedic perspective. *Am Surg.* 2007 Dec;73(12):1199-209.
3. Zimmerman BJ, Granger DN. Mechanisms of reperfusion injury. *Am J Med Sci.* 1994 Apr;307(4):284-92.
4. Giuseppe C. Balboni, Arnaldo Bastiani, Enzo Brizzi. *Anatomia Umana. Apparato locomotore.* Oct.1997 ;(2):244-259
5. Jon C Thompson, Frank Netter. *Netter's Concise Atlas of Orthopaedic Anatomy* Feb.2008 ;(8):225
6. Matsen FA, 3rd, Wyss CR, King RV, Barnes D, Simmons CW. Factors affecting the tolerance of muscle circulation and function for increased tissue pressure. *Clin Orthop Relat Res.* 1981 Mar-Apr(155):224-30.
7. Ashton H. The effect of increased tissue pressure on blood flow. *Clin Orthop Relat Res.* 1975 Nov-Dec(113):15-26.
8. Tiwari A, Haq AI, Myint F, Hamilton G. Acute compartment syndromes. *Br J Surg.* 2002 Apr;89(4):397-412.
9. Turnipseed WD, Hurschler C, Vanderby R, Jr. The effects of elevated compartment pressure on tibial arteriovenous flow and relationship of mechanical and biochemical characteristics of fascia to genesis of chronic anterior compartment syndrome. *J Vasc Surg.* 1995 May;21(5):810-6; discussion 6-7.
10. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury.* 2005 Jun;36(6):691-709.
11. Tornetta P, 3rd, Templeman D. Compartment syndrome associated with tibial fracture. *Instr Course Lect.* 1997;46:303-8.
12. Matsen FA, 3rd, Wyss CR, King RV, Barnes D, Simmons CW. Factors affecting the tolerance of muscle circulation and function for increased tissue pressure. *Clin Orthop Relat Res.* 1981 Mar-Apr(155):224-30.
13. Ouellette EA. Compartment syndromes in obtunded patients. *Hand Clin.* 1998 Aug;14(3):431-50.
14. Whitesides TE, Jr., Haney TC, Harada H, Holmes HE, Morimoto K. A simple method for tissue pressure determination. *Arch Surg.* 1975 Nov;110(11):1311-3
15. Mubarak SJ. A practical approach to compartmental syndromes. Part II. Diagnosis. *Instr Course Lect.* 1983;32:92-102
16. Boody AR, Wongworawat MD. Accuracy in the measurement of compartment pressures: a comparison of three commonly used devices. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Nov;87(11):2415-22.
17. Janzing HM, Broos PL. Routine monitoring of compartment pressure in patients with tibial fractures: Beware of overtreatment! *Injury.* 2001 Jun;32(5):415-21.
18. McQueen MM, Court-Brown CM. Compartment monitoring in tibial fractures. The pressure threshold for decompression. *J Bone Joint Surg Br.* 1996 Jan;78(1):99-104
19. Olson SA, Glasgow RR. Acute compartment syndrome in lower extremity musculoskeletal trauma. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005 Nov;13(7):436-44.
20. Mark Karadsheh .Leg Compartment Syndrome. *Orthobullets.Gen.*2013. <http://www.orthobullets.com/trauma/1001/leg-compartment-syndrome>
21. Mark Karadsheh .Hand & Forearm Compartment Syndrome. Forearm fasciotomy. *Orthobullets.Gen.* 2013 <http://www.orthobullets.com/trauma/1064/hand-and-forearm-compartment-syndrome>
22. Louis Solomon, David Warwick, Selvadurai Nayagam. *Appley's System of Orthopaedics and Fractures.* 8th Edition. 2007;23:705-706