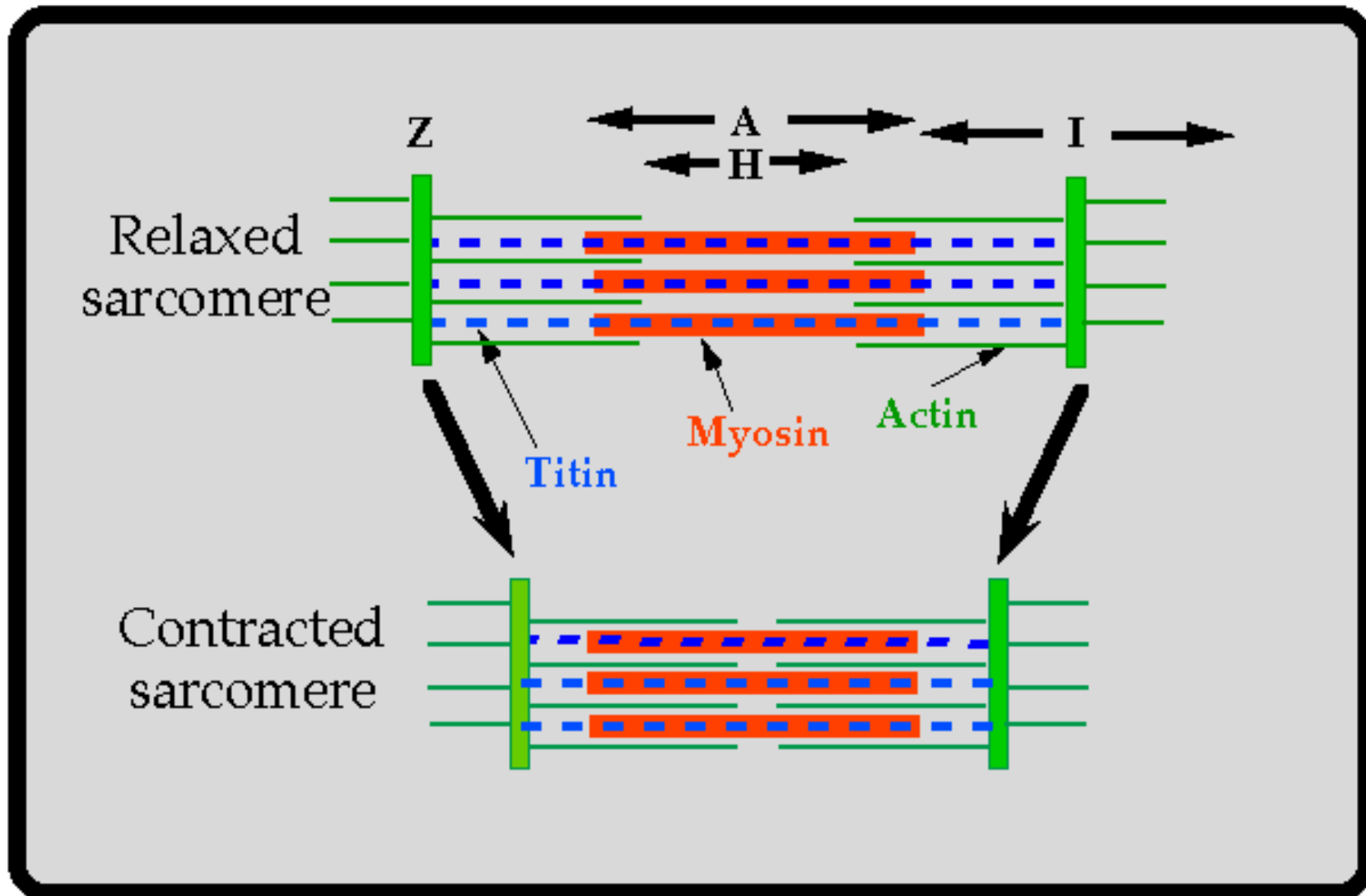
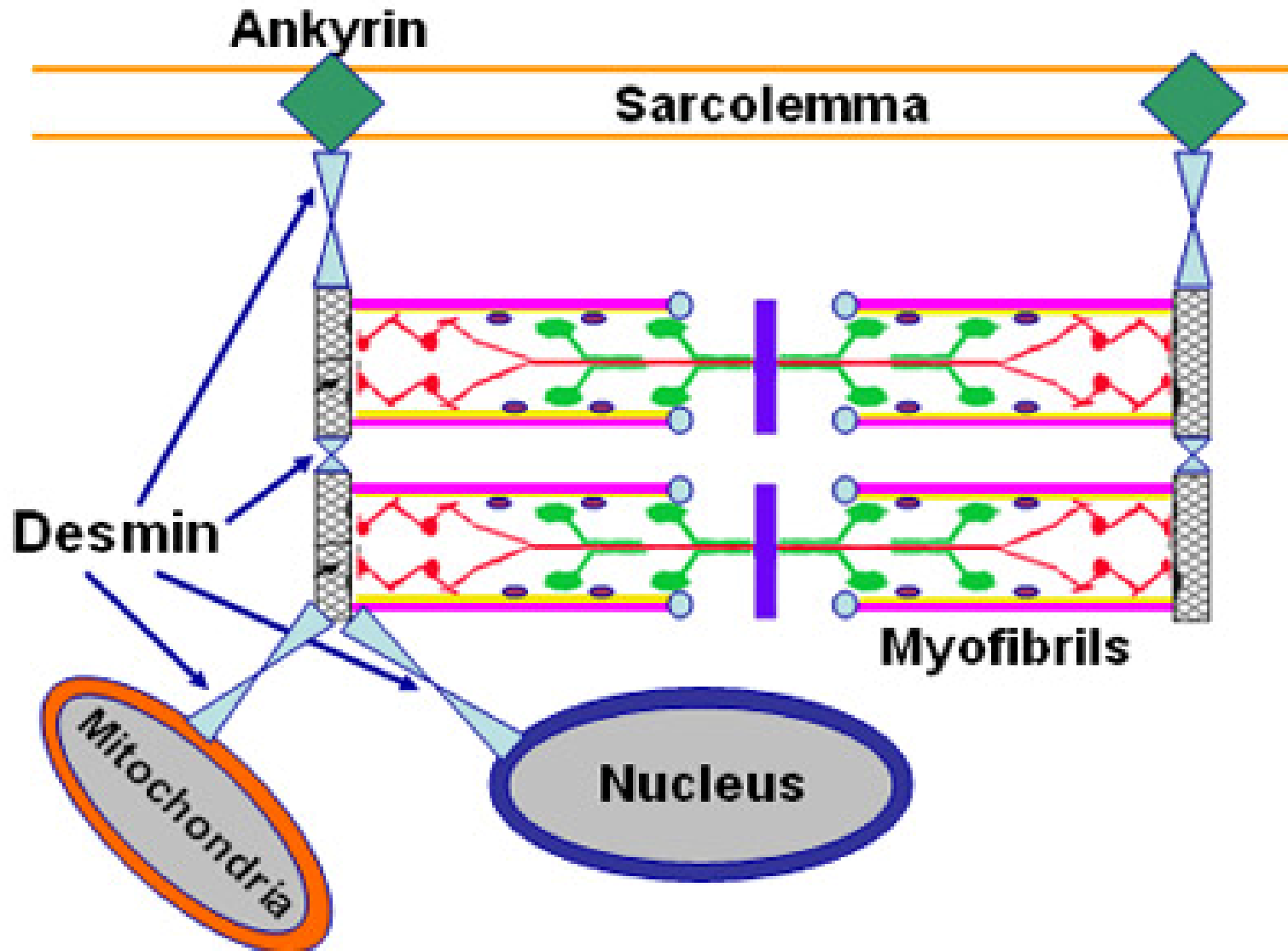


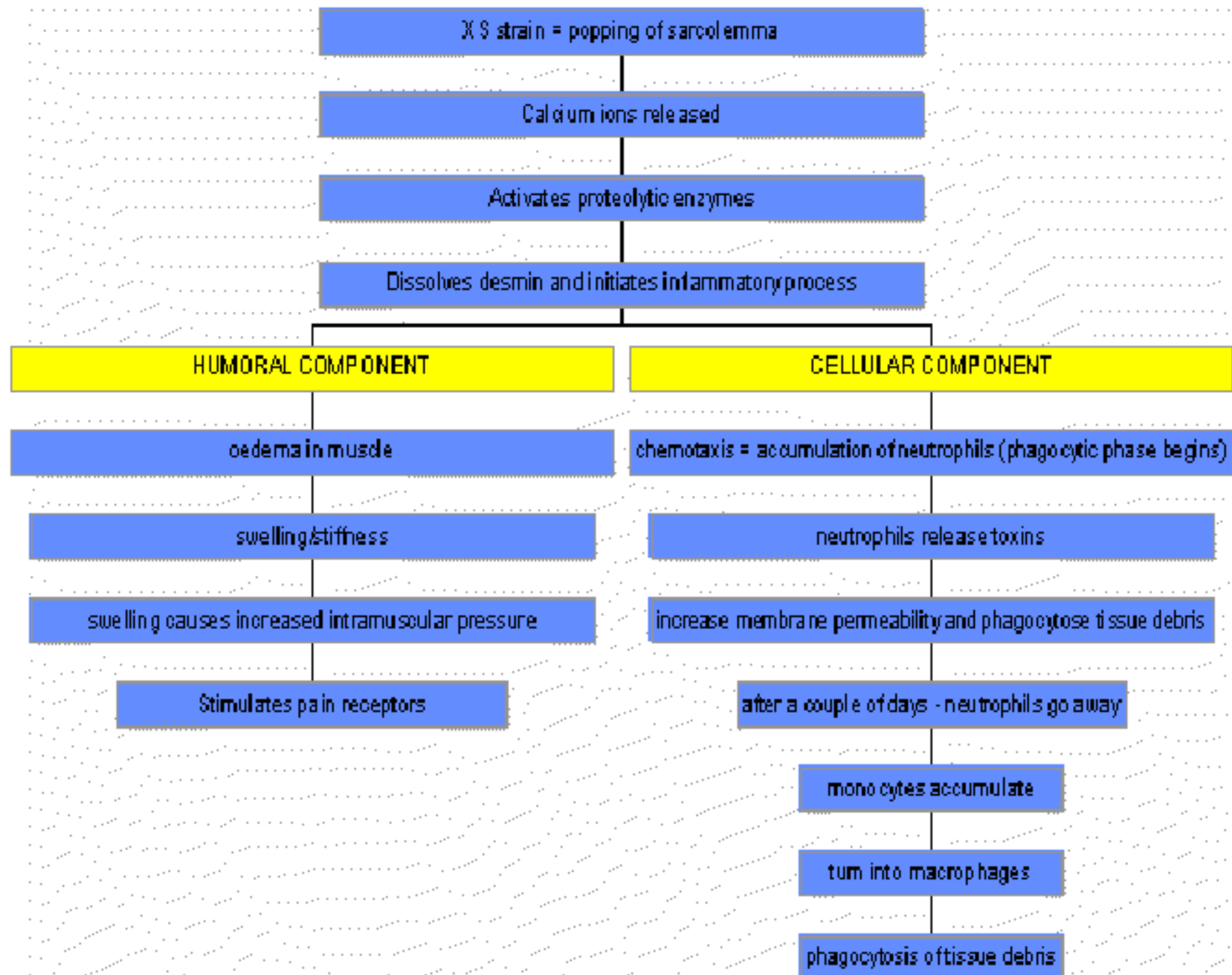
Μυϊκή Βλάβη, Οξειδωτικό στρες,
αντιοξειδωτικά και άσκηση

Μυϊκή συστολή

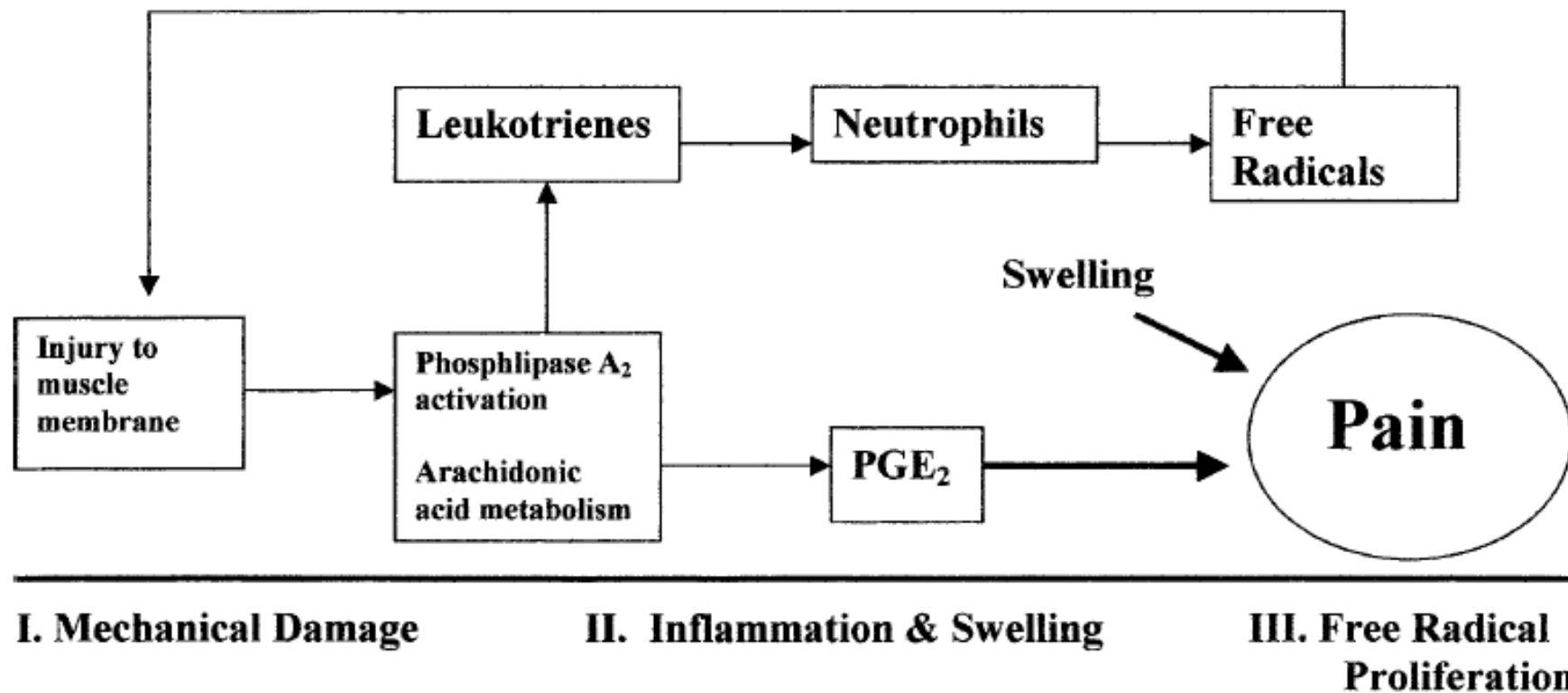


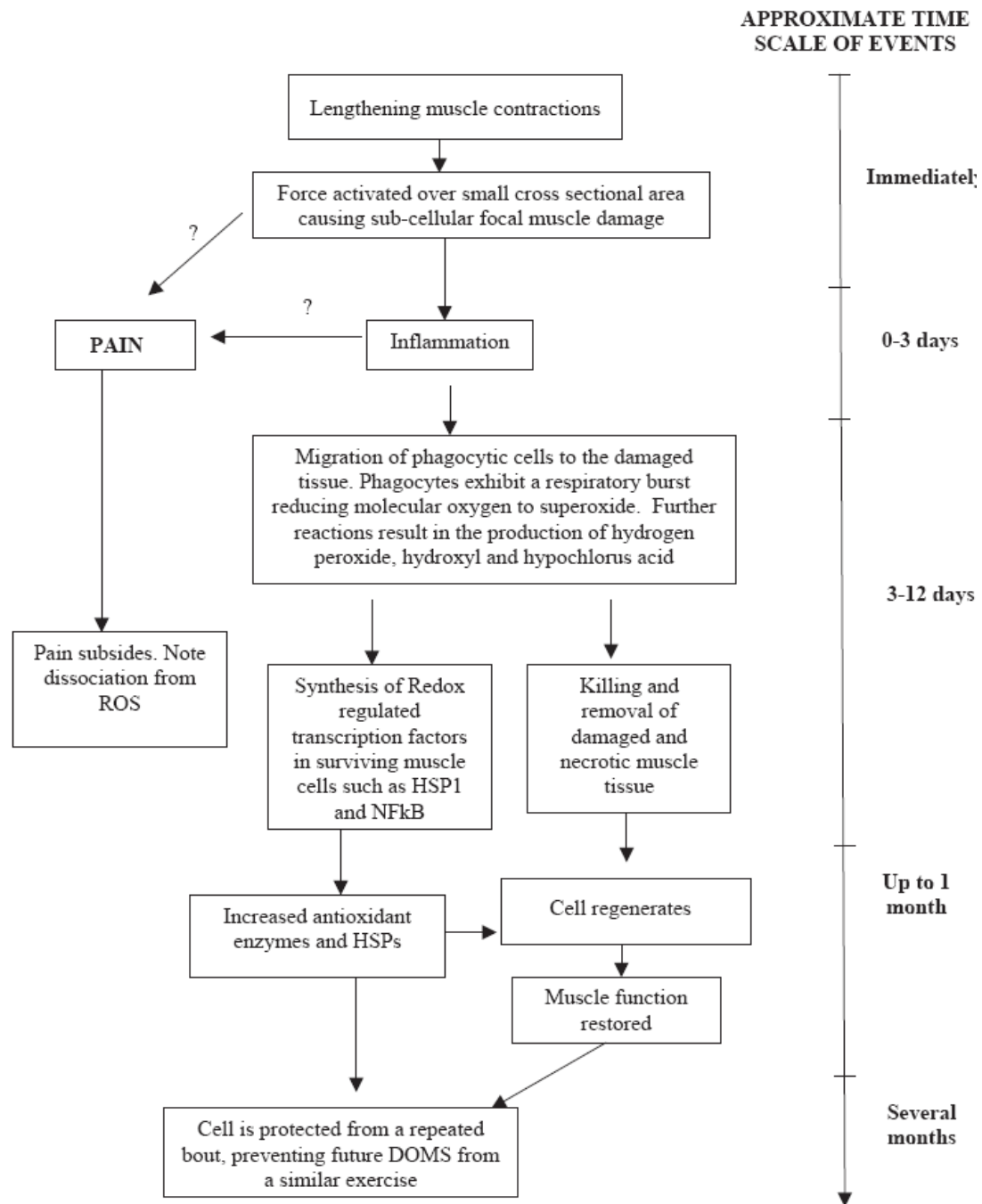
Αδυναμία δεσμίνης να δεχτεί την πίεση στην οποία υποβάλλεται ο μυς



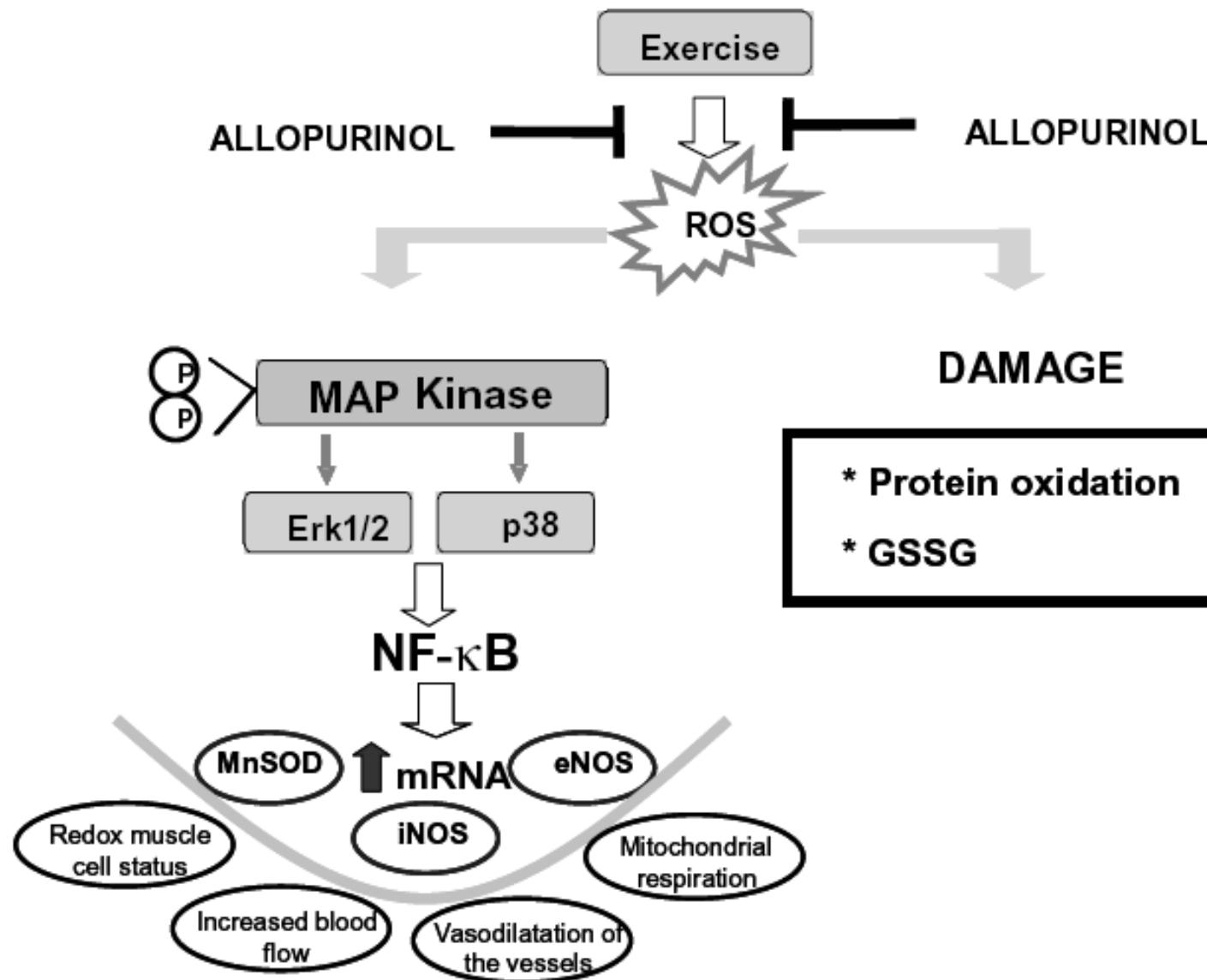


Χρονική σειρά γεγονότων στη μυϊκή βλάβη

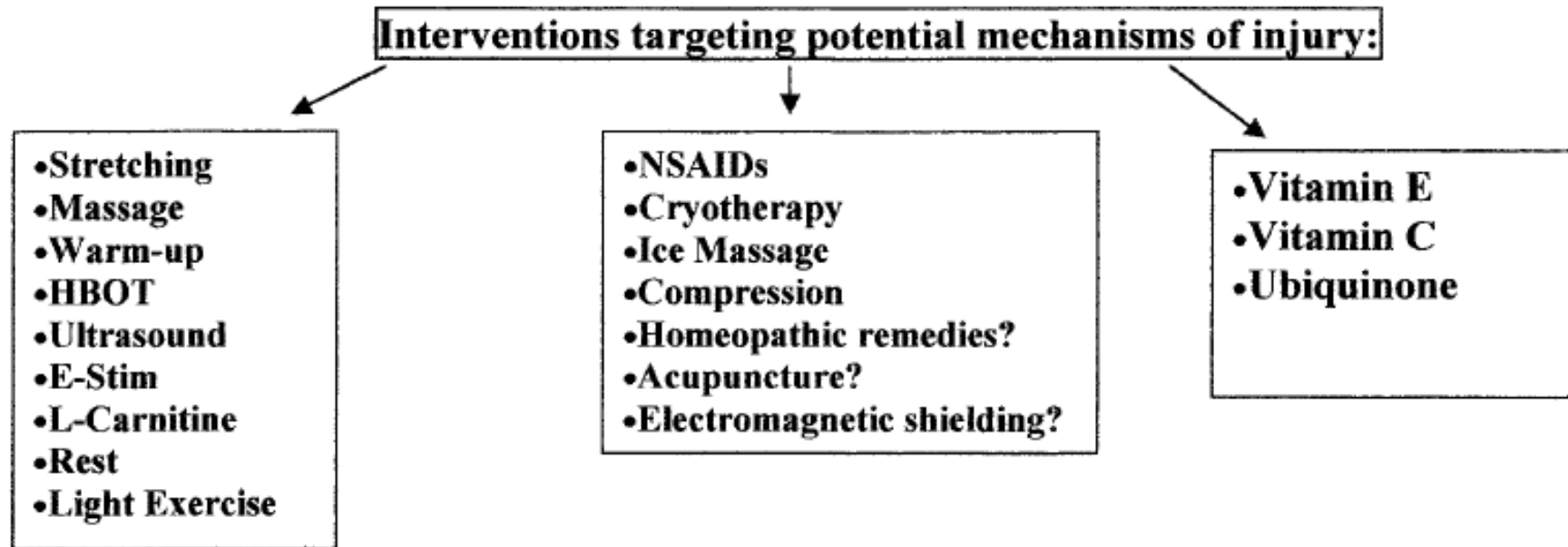




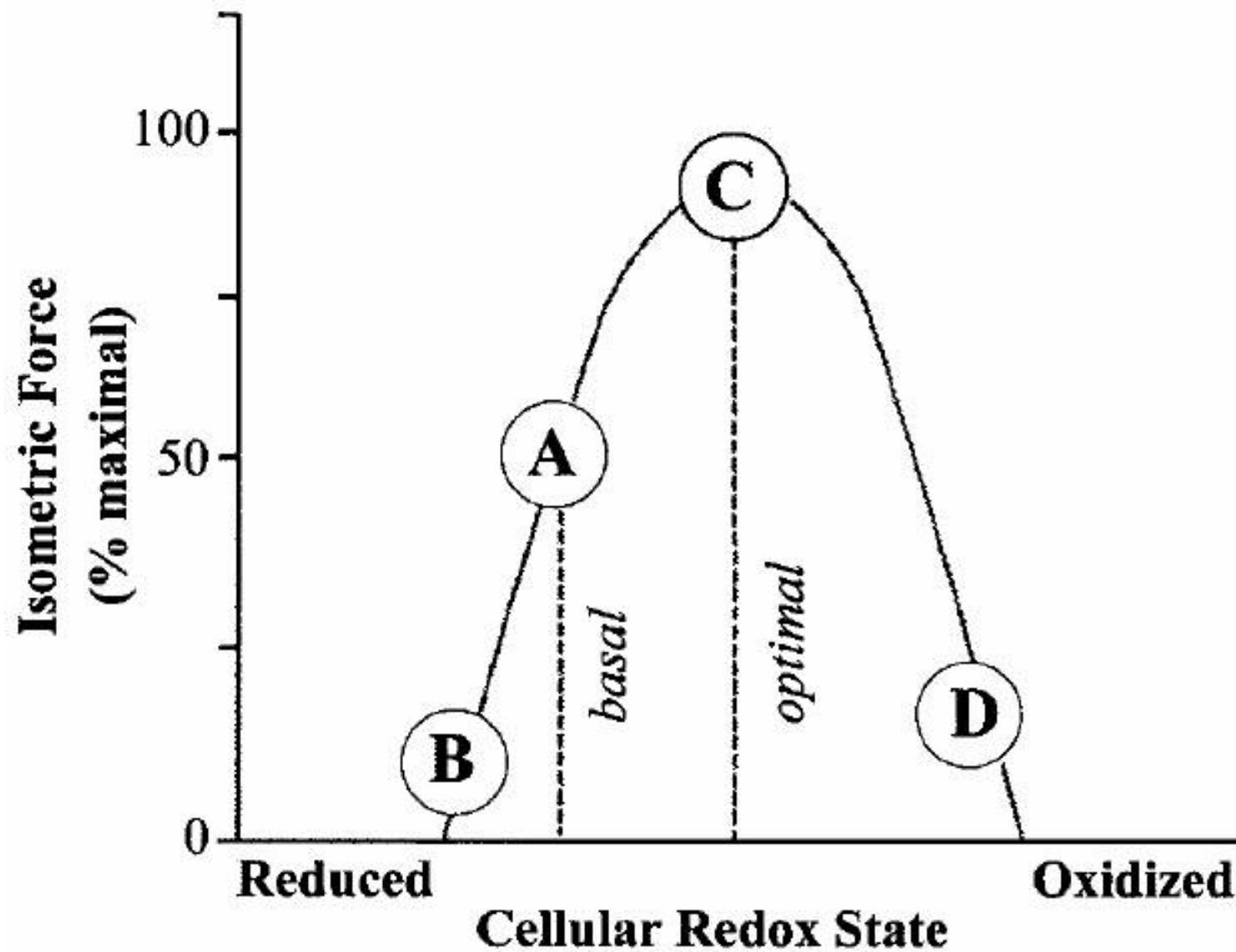
Proposed mechanism of the role of reactive oxygen species in signaling of cell adaptations after exercise (Gomez-Cabrera et al., *J Physiol*, 2005)



Πιθανοί τρόποι πρόληψης μυϊκής βλάβης



Προκαλούμενο από την άσκηση οξειδωτικό στρες:
καλό, κακό, τίποτα από τα δύο ή και τα δύο;



Πρέπει τα άτομα που προπονούνται να λαμβάνουν μεγαλύτερες ποσότητες αντιοξειδωτικών;

- Είναι παραδεκτό πως η προπόνηση βελτιώνει το αντιοξειδωτικό σύστημα του οργανισμού.
- Από τις αντιοξειδωτικές ουσίες που έχουν χρησιμοποιηθεί η βιταμίνη Ε αποτελεί ίσως τον πιο αποτελεσματικό αντιοξειδωτικό παράγοντα (Goldfarb 1993; Goldfarb et al. 1994).

Βιταμίνη Ε και άσκηση

- Η βιταμίνη Ε βρίσκεται σε αρνητική συσχέτιση με τις μυϊκές ίνες τύπου I υποδεικνύοντας πως τα άτομα τα οποία έχουν αυξημένο % μυϊκών ινών τύπου I μπορεί να έχουν και μεγαλύτερη ανάγκη για βιταμίνη Ε.

Βιταμίνη Ε και άσκηση

- Φαίνεται πως η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης Ε αυξάνει την αντίσταση των ιστών ως προς την επαγόμενη υπεροξειδωση των λιπιδίων από την άσκηση.
- 200-300 mg/ημέρα μείωσαν τη συγκέντρωση της MDA και δεικτών μυϊκής καταστροφής (Rokitzki et al. 1994; Sumida et al. 1989).
- 60 ημέρες λήψης εξαφάνισαν τις ενδείξεις παραγωγής ελευθέρων ριζών και υπεροξειδωσης των λιπιδίων στο μυοκάρδιο αρουραίων (Kumar et al. 1992).

- Η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης E βοηθάει στη μειωμένη παραγωγή ελευθέρων ριζών.

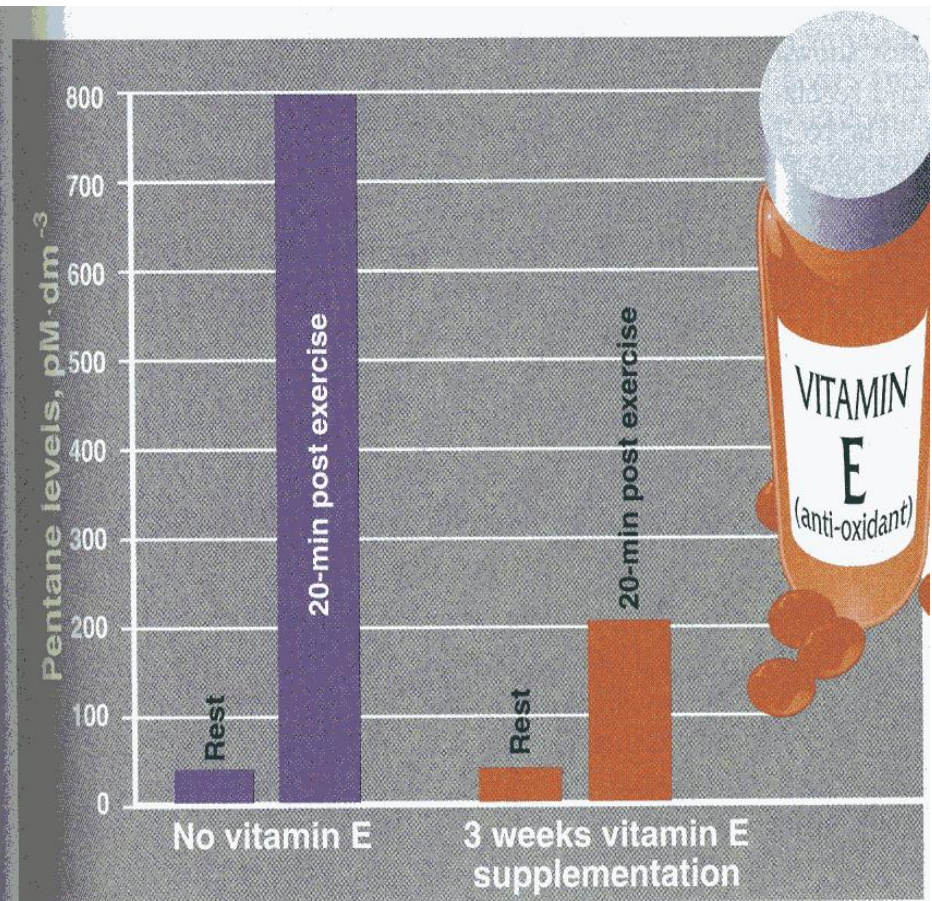


Figure 7.7

Pentane levels before and after 20 minutes of exercise at 100% $\dot{V}O_2$ max with and without vitamin E supplementation. (Adapted from Pincemail, J., et al.: Pentane measurement in man as an index of lipid peroxidation. *Bioelectronchem. Bioenerg.*, 18:117, 1987.)

Βιταμίνη Ε και άσκηση

- Συμπληρωματική λήψη 250 IU για πέντε εβδομάδες συνετέλεσε στη μικρότερη συγκέντρωση TBARS και υπεροξειδίων των λιπιδίων τόσο στο πλάσμα όσο και στους μύες μετά από 1 ώρα άσκησης (Goldfarb et al. 1994).
- Συμπληρωματική λήψη για αρκετές ημέρες μετά το τέλος της άσκησης οδηγεί σε μειωμένη παραγωγή ελευθέρων ριζών (Meydani & Evans 1993).

Βιταμίνη Ε και άσκηση

- Η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης Ε δεν βοηθά στην καλύτερη απόδοση (Kanter 1995; Clarkson & Thompson 2000).
- Φαίνεται πως η βιταμίνη Ε βοηθάει στην ακεραιότητα των ιστών (π.χ. μυϊκός ιστός, καρδιακός ιστός κ.λ.π.) χωρίς υποχρεωτικά να βελτιώνει την απόδοση.
- Προοξειδωτικές ιδιότητες της βιταμίνης Ε

Βιταμίνη C και άσκηση

- Οι Jakeman & Maxwell (1993) έδειξαν πως τα επίπεδα δύναμης δε μειώνονται στον ίδιο βαθμό μετά από συμπληρωματική λήψη βιταμίνης C (400 mg ημερησίως για 3 βδομάδες).
- Οι Kaminski & Boal (1992) βρήκαν πως η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης C (200 mg ημερησίως για 30 ημέρες) μείωσαν τα επίπεδα καθυστερημένου μυϊκού πόνου κατά 33%.
- Οι Ashton et al. (1999) έδειξαν πως η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης C προλαμβάνει την παραγωγή ελευθέρων ριζών μετά από άσκηση έντασης μέτριας.

Βιταμίνη C και άσκηση

- Οξεία χορήγηση βιταμίνης C (2 ώρες πριν από την άσκηση) δεν επηρεάζει τα επίπεδα δεικτών μυϊκής καταστροφής, καθυστερημένου μυϊκού πόνου, και υπεροξειδωσης των λιπιδίων (Thompson et al. 2001).
- Η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης C μπορεί να μειώσει τα επίπεδα καθυστερημένου μυϊκού πόνου (Clarkson & Thompson 2000) και την αποκατάσταση μετά από αερόβια άσκηση (90 λεπτά) (Thompson et al. 2001).
- Αποτελέσματα αρκετών ερευνών συγκλίνουν στην άποψη πως η συμπληρωματική λήψη βιταμίνης C δεν αυξάνει την απόδοση.

Συνδυασμός αντιοξειδωτικών

- Πολλές έρευνες που έχουν γίνει εξέτασαν την επίδραση που έχει μία μεμονωμένη αντιοξειδωτική ουσία στην παραγωγή ελευθέρων ριζών και προστασία στην ακεραιότητα του μυϊκού ιστού.
- Τελευταία γίνεται προσπάθεια να εξεταστεί ποια είναι η επίδραση του συνδυασμού αντιοξειδωτικών ουσιών στην πρόληψη δημιουργίας ελευθέρων ριζών και προστασίας του μυός.

Συνδυασμός αντιοξειδωτικών

- Οι Jeng et al. (1996) βρήκαν πως η ταυτόχρονη λήψη βιταμίνης E και C οδήγησαν σε μειωμένα επίπεδα κυτταροκινών μετά από άσκηση που επέφερε μυϊκή καταστροφή, κάτι που υποδεικνύει πως υπήρξε προσαρμογή.
- Ο ίδιος συνδυασμός αντιοξειδωτικών συντέλεσε σε μικρότερη αύξηση της MDA και CK τόσο μετά το τέλος ενός μαραθωνίου όσο και 24 ώρες μετά το πέρας αυτού (Rokitzki et al. 1994).
- Συνδυασμός βιταμίνης E, C, β-καροτίνης μείωσε τα επίπεδα υπεροξειδωσις των λιπιδίων και καταστροφής μυϊκού ιστού (LDH) 24 ώρες μετά από άσκηση σε επαννελευατίες

Συμπερασματικά

- Η έντονη και ασυνήθης άσκηση οδηγεί στη δημιουργία ελευθέρων ριζών.
- Υπάρχει ένα σύστημα υδατοδιαλυτών, λιποδιαλυτών αντιοξειδωτικών ουσιών και ενζύμων το οποίο μπορεί να απομονώσει τις ελεύθερες ρίζες.
- Η προπόνηση επάγει τη λειτουργία του αντιοξειδωτικού συστήματος.

Συμπερασματικά

- Η συμπληρωματική λήψη αντιοξειδωτικών ουσιών μπορεί να μειώσει τη δημιουργία ελευθέρων ριζών μετά από άσκηση που προκαλεί μυϊκή βλάβη . Ωστόσο, δεν είναι ξεκάθαρο εάν αυτό αποτελεί σωστή πρακτική εξαιτίας των προσαρμογών που μπορεί να επέλθουν από την παρουσία του οξειδωτικού στρες.
- Η συμπληρωματική αντιοξειδωτικών ουσιών δε βελτιώνει την απόδοση.